

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000**

Arkusz RADZYŃ PODLASKI (640)



Warszawa 2011

Autorzy: Zbigniew Będkowski*, Katarzyna Siwy-Będkowska*,
Małgorzata Marczak**, Jerzy Król**,
Paweł Kwecko***, Jerzy Miecznik***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska***

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska***

Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka***

Redaktor tekstu: Iwona Walentek***

* – Częstochowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne Spółka z o.o.
ul. Wolności 77/79, 42-200 Częstochowa

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S.A.
ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

*** – Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN.....

Spis treści

I.	Wstęp – <i>Z. Będkowski</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	8
IV.	Złoża kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	22
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	27
VII.	Warunki wodne	33
	1. Wody powierzchniowe – <i>K. Siwy-Będkowska, Z. Będkowski</i>	33
	2. Wody podziemne – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	34
VIII.	Geochemia środowiska	38
	1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	38
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>J. Miecznik</i>	41
IX.	Składowanie odpadów – <i>M. Marczak, J. Król</i>	43
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>Z. Będkowski</i>	48
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	50
XII.	Zabytki kultury – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	56
XIII.	Podsumowanie – <i>K. Siwy-Będkowska, M. Marczak, J. Król</i>	59
XIV.	Literatura	61

I. Wstęp

Arkusz Radzyń Podlaski Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został opracowany w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym-Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B) w latach 2010–2011. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Radzyń Podlaski Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2005 roku w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego (Sroga, 2005). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (2005).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa Polski adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Arkusz Radzyń Podlaski MGŚP powstał w wyniku szczegółowej analizy materiałów archiwalnych i publikowanych, zwiadu terenowego oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego; Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie; starostwach powiatowych w Radzynie Podlaskim, Białej Podlaskiej, Parczewie i Lubartowie; urzędzie miasta w Radzynie Podlaskim, urzędzie miasta i gminy w Kocku oraz w urzędach gmin: Radzyń Podlaski, Ulan-Majorat, Kąkolewnica Wschodnia, Borki, Czemierniki, Wohyń, Drelów i Siemień.

W sierpniu 2010 r. dokonano wizji lokalnej złóż i punktów występowania kopalin. Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin. Mapa opracowana została w wersji cyfrowej.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Radzyń Podlaski zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 22°30'00" a 22°45'00" długości geograficznej wschodniej oraz 51°40'00" a 51°50'00" szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym obszar arkusza Radzyń Podlaski położony jest w północnej części województwa lubelskiego. Przeważająca część omawianego arkusza znajduje się w obrębie powiatu radzyńskiego i przynależy do następujących gmin: Radzyń Podlaski z terenem miasta (część centralna i północna), Wohyń (część wschodnia), Czemierniki (część południowa) oraz Borki (część zachodnia). Północne fragmenty w granicach arkusza Radzyń Podlaski zajmują gminy Kąkolewnica Wschodnia i Ulan-Majorat. Pozostały niewielki obszar (łącznie jedynie ok. 2% powierzchni) przynależy administracyjnie do powiatów: bialskiego – gmina Drelów (północno-wschodnia część), parczewskiego – gmina Siemień (południowo-wschodnie naroże) i lubartowskiego – gmina Kock (południowo-zachodnia część).

Pod względem geograficznym obszar arkusza Radzyń Podlaski położony jest na pograniczu dwóch prowincji – Nizu Środkowoeuropejskiego (podprowincji Nizin Środkowopolskich) i Nizu Wschodniobałtycko-Białoruskiego (podprowincji Polesie). Jednostką niższego rzędu, w obrębie Nizin Środkowopolskich, jest makroregion Nizina Południowopodlaska, obejmujący w granicach arkusza mezoregion Równina Łukowska, Pradolina Wieprza i Wysoczyzna Lubartowska. Wschodnia część arkusza znajduje się w podprowincji Polesie – w makroregionie Polesie Zachodnie, który reprezentowany jest tu przez mezoregion Zakłęsłość Łomaska i Równina Parczewska (Kondracki, 2001) (fig.1).

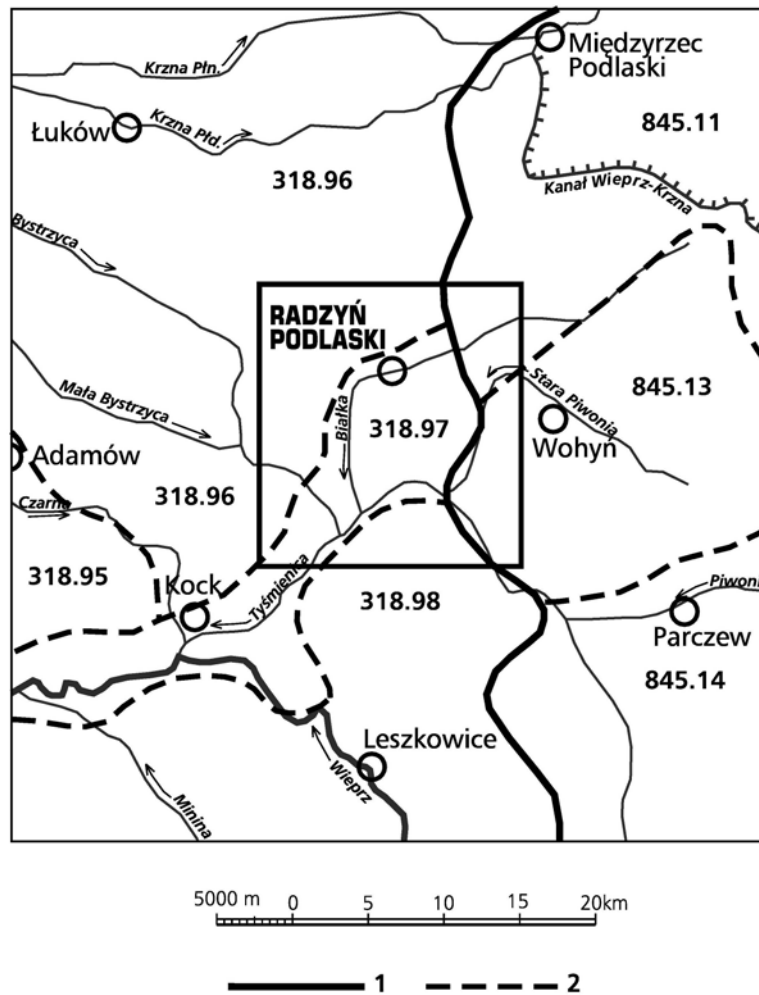


Fig. 1. Położenie arkusza Radzyń Podlaski na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granice prowincji; 2 – granice mezoregionów;

Prowincja Niż Środkowoeuropejski, podprowincja Niziny Środkowopolskie
 Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.95 – Wysoczyzna Żelechowska, 318.96 – Równina Łukowska,
 318.97 – Pradolina Wieprza, 318.98 – Wysoczyzna Lubartowska

Prowincja Niż Wschodniobałtycko-Białoruski, podprowincja Polesie
 Mezoregiony Polesia Zachodniego: 845.11 – Zakłęśłość Łomaska, 845.13 – Równina Parczewska,
 845.14 – Zakłęśłość Sosnowicka

Równina Łukowska to płaski obszar nachylający się w kierunku południowo-wschodnim (od 170 do 140 m n.p.m.), przy czym płynące tu rzeki Krzna i Bystrzyca zachowały wschodni kierunek. Obszar ten zbudowany jest z piasków, przez co nie można zaliczyć go do urodzajnych. Pradolina Wieprza obejmuje dolny odcinek rzeki oraz jej prawostronnego dopływu – rzeki Tyśmienicy. Dolina ma szerokość ok. 4–6 km. W trakcie zlodowacenia warty odpływały nią do dorzecza Prypeci wody fluwioglacjalne. Do pradoliny przylega od południa Wysoczyzna Lubartowska, którą można opisać jako zdenudowaną powierzchnię morenową urozmaiconą ostańcami zbudowanymi ze żwiru. Kulminacje te osiągają wysokość 160–180 m, a niektóre do 200 m n.p.m.

Północno-wschodnią część arkusza zajmuje Zakłęśłość Łomaska. Jest to piaszczysta, zabagniona i zatorfiona kraina, którą zajmują głównie łąki oraz lasy. Od południa przylega do niej Równina Parczewska, która wyróżnia się występowaniem na przemian płaskich wzniesień zbudowanych z glin i piaszczystych obniżeń.

Rzeźba terenu w obrębie arkusza Radzyń Podlaski została ukształtowana głównie w trakcie zaniku ostatniego lądolodu zlodowacenia odry. W późniejszym okresie nastąpiła jedynie nieznaczna przebudowa starszego trzonu – pojawiły się tu młodsze formy o genezie rzecznej, jeziornej, denudacyjnej i eolicznej. Przeważającą część omawianego obszaru zajmuje wysoczyzna morenowa płaska, która wznosi się na wysokość 148–158 m n.p.m. Najbardziej charakterystycznym elementem rzeźby terenu są tutaj szerokie i stosunkowo głębokie doliny rzeki Tyśmienicy oraz Bystrzycy, Białki i Starej Piwonii. Generalnie morfologia terenu jest mało urozmaicona – różnica wysokości między najwyższym punktem (w centralnej części arkusza) i najniższym (w dolinie rzeki Tyśmienicy) wynosi około 30 m.

Pod względem klimatycznym omawiany obszar leży w obrębie regionu Mazowiecko-Podlaskiego (Stachy red., 1987). Region ten posiada cechy klimatu kontynentalnego ze słabnącymi wpływami oceanicznymi. Średnie sumy opadów w roku wahają się od 550 do 600 mm. Najwyższe opady przypadają na miesiące letnie – średnie sumy opadów półrocza letniego wynoszą wówczas od 300 do 350 mm, podczas gdy półrocza zimowego wahają się w zakresie <200–250 mm. Średni udział opadów stałych w ogólnej sumie rocznej wynosi 14–16% w części zachodniej i 16–18% w części wschodniej. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez około 80–90 dni. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,0–7,5°C, przy czym średnia temperatura powietrza półrocza zimowego waha się od 0,0 do 0,5°C, a półrocza letniego od 14,0 do 14,5°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (średnia temperatura 17,8°C), a do najchłodniejszych należy tu styczeń (średnia temperatura -4,0°C). Okres wegetacyjny (ze średnią temperaturą dobową >5,0°C) przekracza 200 dni. Dominują tu wiatry z kierunku południowo-zachodniego i zachodniego.

Na wysoczyźnie morenowej i równinach wodnolodowcowych występują gleby płowe, gleby brunatne wylugowane, gleby odgórnie oglejone, które powstały na piaskach gliniastych, glinach lekkich i pyłach oraz gleby rdzawe i bielcowe, wytworzone z piasków gliniastych i żwirów piaszczystych. Na obszarach dolinnych rzeki Tyśmienicy, a także jej dopływów: Bystrzycy, Starej Piwonii i Białki występują gleby hydromorficzne – torfowisk niskich oraz kompleksy gleb glejowych (Stachy red., 1987).

Gleby wysokich klas bonitacyjnych rozwinęły się głównie na obszarze wysoczyzny morenowej – największe powierzchnie występują na południowy wschód i północny zachód

od miasta Radzyń Podlaski. Duże kompleksy łąk na podłożu organicznym występują głównie w dolinach rzecznych (przede wszystkim w dolinie rzeki Tyśmienicy) oraz na terenach podmokłych.

Warunki glebowo-klimatyczne oraz brak rozwiniętego przemysłu i dużych ośrodków miejskich sprawiają, że dominującą gałęzią gospodarki na omawianym obszarze jest rolnictwo. W skład użytków rolnych wchodzi głównie grunty orne, które przeważają nad łąkami i pastwiskami oraz sadami. Prowadzona jest przeważnie produkcja roślinna zbóż podstawowych i w mniejszym stopniu ziemniaków. W uprawach sadowniczych największy udział stanowią jabłonie oraz porzeczki czarne. W produkcji zwierzęcej przeważa chów trzody chlewnej oraz bydła rogatego (głównie mlecznego). Dominują tutaj niewielkie i zazwyczaj rodzinne gospodarstwa rolne o powierzchni poniżej 5 ha, dużo mniejszy jest udział gospodarstw o powierzchni powyżej 15 ha.

Zdecydowana większość działających tu podmiotów gospodarczych to prywatne, najczęściej małe rodzinne firmy, zatrudniające niewiele osób. Wyspecjalizowały się one w handlu detalicznym i usługach. Największa koncentracja przedsiębiorstw występuje w jedynym ośrodku miejskim na tym obszarze – w Radzynie Podlaskim. Wśród podmiotów, które prowadzą tu działalność można wymienić takie zakłady jak: Spółdzielnia Mleczarska SPO-MLEK, Spółdzielnia Zakład Pracy Chronionej SIMENA (producent artykułów motoryzacyjnych), Zakład usługowo-produkcyjny ESPEBE S.C. BETONIARNIA, oraz Górnicza Fabryka Narzędzi i Podlaskie Zakłady Zbożowe Sp. z o.o. Coraz większe szanse rozwojowe tego obszaru upatruje się również w rozwoju turystyki w tym przede wszystkim agroturystyki.

Jedynie około 15–20% powierzchni omawianego arkusza zajmują kompleksy leśne. Lasy zachowały się tu głównie na obszarach najmniej urodzajnych gleb – przewagę mają zbiorowiska ubogie (borowe). W składzie gatunkowym dominuje przede wszystkim sosna pospolita, duży jest też udział brzozy. Podrzędnie na obszarach podmokłych spotyka się olsy i niewielkie fragmenty łągów. Zwarte kompleksy leśne występują w pasie od Wrzosowa do Bedlna, na północ od Czemiernik, w rejonie Białki, Zbulitowa Małego, Branicy Radzyńskiej i Branicy Suchowolskiej

Obszar arkusza Radzyń Podlaski charakteryzuje się generalnie słabym zurbanizowaniem. Jest tutaj tylko jeden duży ośrodek miejski – Radzyń Podlaski (około 13,5 tys. mieszkańców) z siedzibą władz miasta, gminy i powiatu. Poza tym w granicach omawianego arkusza znajdują się jeszcze dwie siedziby gmin – Czemierniki (1,7 tys. mieszkańców) oraz Borki (0,6 tys. mieszkańców). Prawie wszystkie miejscowości znajdujące się na omawianym obszarze posiadają sieć wodociągową. Największe komunalne ujęcia wód zlokalizowane są w: Ra-

dzyniu Podlaskim, Czemiernikach, Wrzosowej i Białej. System odprowadzania ścieków (kanalizacyjny) jest ubogi – większość miejscowości (łącznie z Radzynie Podlaskim) nie zostało w pełni skanalizowane. Ścieki bytowe gromadzone są w indywidualnych bezodpływowych zbiornikach i stąd wywożone do komunalnych oczyszczalni ścieków. Największe oczyszczalnie funkcjonują w Radzynie Podlaskim, Borkach, Wrzosowie, Czemiernikach i Suchowoli. Odpady komunalne gromadzone są w kontenerach i pojemnikach, a następnie trafiają na składowiska odpadów poza granicami omawianego arkusza tj. głównie w Białej Podlaskiej.

Sieć drogowa jest tu dobrze rozwinięta. Najważniejsze trakty komunikacyjne (drogi krajowe nr 19 i 63) przechodzą przez Radzyń Podlaski. Droga krajowa nr 19 prowadzi z Rzeszowa do Białegostoku i dalej do przejścia granicznego w Kuźnicy Białostockiej. Droga ta jest w trakcie przebudowy w drogę ekspresową S19, która połączy przejście graniczne z Białorusią w Kuźnicy Białostockiej z przejściem granicznym ze Słowacją w Barwinku. Droga krajowa nr 63 biegnie od przejścia granicznego z Białorusią w Sławatyczach, przez Łuków i dalej na północ, aż do projektowanego przejścia granicznego z Rosją w miejscowości Perły. Poza tym mniejsze miejscowości połączone są gęstą siecią dróg asfaltowych. Przez północno-wschodnią część obszaru arkusza przechodzi odcinek linii kolejowej z Siedlec do Lublina.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Radzyń Podlaski scharakteryzowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski (Buła, Małek, 1998) wraz z Objasnieniami (Buła, Małek, 2001).

Teren arkusza Radzyń Podlaski położony jest w lubelsko-podlaskiej części prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, na południowo-zachodnim skłonie zrębu łukowskiego. Około 6 km na południowy-zachód od granic omawianego arkusza znajduje się strefa dyslokacyjna o przebiegu NW-SE, która oddziela platformę prekambryjską od rowu mazowiecko-lubelskiego. Na starszą strukturę zrębową lubelsko-podlaską „nakłada” się tutaj obniżenie parczewskie, wypełnione mięszymi osadami karbonu. Jest to rozległa, połoga niecka, o osi przebiegającej równolegle do brzeżnego uskoku, ograniczającego rów mazowiecko-lubelski. Na omawianym obszarze wykonano dotychczas dziesięć głębokich otworów, z których najgłębszy sięgnął do 2 355,0 m p.p.t. Strop podłoża krystalicznego nawiercono tu na głębokości od 1 669,5 m (w północno-wschodniej części arkusza) do 2 303,0 m (w południowo-wschodniej części). Krystaliczna platforma zbudowana jest z prekambryjskich granitognejsów, bazaltów i granitów. Na nich niezgodnie zalegają eokambryjskie piaskowce, miejscami z glaukonitem oraz mułowce i iłowce.

Okres paleozoiczny reprezentowany jest przez osady kambru, ordowiku, syluru, karbonu i permu. Utwory kambru (dolnego i środkowego) wykształcone są jako piaskowce, piaskowce kwarcytowe, mułowce i iłowce o miąższości rzędu 600–700 m. Osady ordowiku (iłowce, mułowce i wapienie) zachowały się tu jedynie fragmentarycznie – w południowo-wschodniej części obszaru arkusza przewiercono warstwę o miąższości 27 m. Wyżej występują iłowce z fauną graptolitów, mułowce i wapienie syluru o kilkusetmetrowej miąższości. Skały ilasto-mułowcowe syluru mają tu potencjalnie znaczenie surowcowe – na omawianym obszarze trwają poszukiwania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego.

Utwory karbońskie zalegają niezgodnie na osadach syluru lub kambru. Miąższość osadów karbonu jest tu znaczna i dochodzi do 750 m. Reprezentowane są one przez wizeńskie wapienie, margle, mułowce, iłowce i piaskowce z wkładkami tufitów, boksytów i diabazów. Ponad nimi występuje węglonośna seria karbonu górnego (namuru i westfalu), zbudowana z wapieni, mułowców, iłowców, piaskowców z węglem kamiennym. Strop osadów karbońskich ma charakter erozyjny. Występujące tu pokłady węgla kamiennego rozpoznano licznymi wierceniami – prawie cały obszar arkusza Radzyń Podlaski uznano za perspektywiczny dla występowania złóż węgla kamiennego. Sedymentację osadów paleozoiku zamykają wapienie piaszczyste permu, które zachowały się na tym obszarze szczątkowo – w północno-zachodniej części przewiercono jedynie około 10 m utworów permu.

Na utworach karbonu (oraz miejscami permu) zalegają niezgodnie osady mezozoiczne – jury środkowej (baton i kelowej) i jury górnej (oksford), a powyżej (również niezgodnie) utwory kredy dolnej (alb) i górnej (cenoman-mastrycht). Pokrywa mezozoiczna tworzy płaską monoklinę, zapadającą pod niewielkim kątem ($1-2^\circ$) na południowy zachód. Łączna miąższość osadów jury wynosi tu 155,0–236,0 m i ulega zwiększeniu ku południowemu zachodowi i zachodowi. Pod względem litologicznym są to wapienie detrytyczne, dolomityczne, wapienie z krzemieniami i glaukonitem oraz dolomity i piaskowce (jura środkowa), powyżej osadziły się wapienie oolitowe i pelityczne oraz margle (jura górna). Zalegający na nich kompleks kredowy ma zdecydowanie większą miąższość która wynosi 410,0–459,5 m. Dolna kreda wykształcona jest jako piaski i piaskowce glaukonitowe z fosforytami przechodzące w utwory węglanowe kredy górnej (mastrycht górny) – wapienie, kreda pisząca, margle i opoki.

Występujące na skałach kredy górnej utwory trzeciorzędowe zaliczono do paleogenu (paleocen, eocen, eocen+oligocen) i neogenu (miocen oraz pliocen). Są to generalnie osady deponowane w środowisku morskim. W paleocenie osadziły się opoki, gezy i mułki z glaukonitem, a w eocenie gezy, piaskowce z glaukonitem, ility, mułki oraz piaski z glaukonitem i fosforytami o miąższości 15,0–18,0 m. Z utworami eocenu związane są pierwotne złoża bursztynu.

Morskie osady eoceńsko-oligocieńskie zalegają na większości omawianego obszaru, a ich miąższość wynosi około 10 m. Są to piaski glaukonitowe, mułki i ropy. Na nich lub bezpośrednio na górnokredowych węglanach leżą osady miocenu facji limniczno-bagiennej i rzecznej wykształcone jako piaski, mułki, ropy i żwirry o miąższości do 10 m. Powyżej osadziły się mułki i ropy szaro-zielonkawe przynależne do pliocenu.

Na utworach kredy górnej i trzeciorzędu występują osady czwartorzędu, które tworzą na omawianym arkuszu ciągłą pokrywę (fig. 2). Stwierdzona w wykonanych otworach kartograficznych miąższość tego kompleksu jest bardzo zmienna – generalnie rośnie w kierunku północnym i zmienia się od kilku, kilkunastu metrów w dolinie Tyśmienicy do ponad 50 m w północnej części.

Występują tutaj osady związane z okresem preglacjalnym, ze zlodowaceniami: południowo-, środkowo- i północnopolskimi, osady interglacjalów: małopolskiego, ferdynandowskiego, wielkiego i eemskiego oraz utwory holocenu. Na powierzchni terenu odsłaniają się jedynie osady zlodowaceń środkowo- i północnopolskich oraz holocenu.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są tutaj piaski i mułki rzeczne powstałe w dolnym plejstocenie (preglacjale), o przewierconej miąższości 5,1–15,5 m.

Osady zlodowacenia nidy na obszarze arkusza Radzyń Podlaski zostały niemal całkowicie usunięte – niewielkie płyty wodnolodowcowych piasków ze żwirami i żwirów zachowały się w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej (np. w rejonie wsi Białka).

W trakcie interglacjalu małopolskiego powstały głębokie rynny erozyjne, które później zostały stopniowo wypełnione piaskami i żwirami rzecznyymi, o miąższości do około 20 m (w rejonie Radzyna Podlaskiego).

Utwory zlodowacenia sanu 1 występują na całym omawianym obszarze. Profil utworów z tego okresu rozpoczynają mułki i ropy zastoiskowe, o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, przechodzące w wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami (dolne i górne). Poziom glin tego zlodowacenia zachował się fragmentarycznie, najczęściej jedynie w obniżeniach podłoża.

Do osadów interglacjalu ferdynandowskiego zaliczono warunkowo piaski rzeczne przewiercone w Czemiernikach i Niewęgłoszu, o miąższości odpowiednio 13,7 m i 3,8 m. Utwory zlodowacenia sanu 2 (wilgi) występują dość powszechnie na obszarze arkusza Radzyń Podlaski. Z reguły znajdują się płytko pod powierzchnią terenu, a w zboczach dolin na powierzchni. Utwory tego okresu to: szare mułki zastoiskowe o miąższości 8,0–12,0 m (na powierzchni terenu odsłaniają się m. in. w rejonie Radzyna Podlaskiego, w zboczach w Zabieliu, Lichtach i Branicy Radzyńskiej); wodnolodowcowe piaski i żwirry kilkumetrowej grubości; gliny zwałowe o miąższości 2,7–9,0 m.

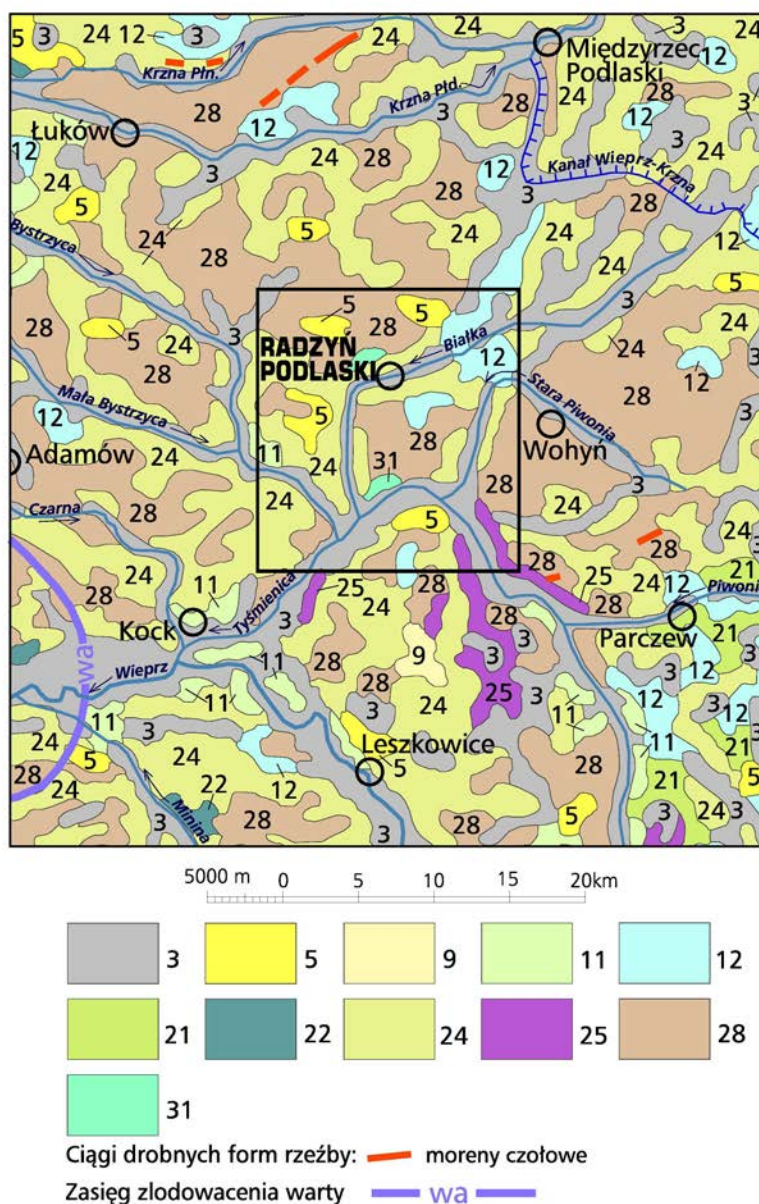


Fig. 2. Położenie arkusza Radzyń Podlaski na tle Mapy geologicznej Polski wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd; holocen: **3** – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: **5** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, **9** – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen, zlodowacenia północnopolskie: **11** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **12** – piaski i mułki jeziorne; zlodowacenia środkowopolskie: **21** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **22** – piaski i mułki jeziorne, **24** – piaski i żwiry sandrowe, **25** – piaski i mułki kemów, **28** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia południowopolskie: **31** – mułki, ility i piaski zastoiskowe.

Numeracja wydzielen zgodna z Mapą (Marks i in. red., 2006)

Do osadów interglacjału mazowieckiego zaliczono piaski rzeczne, wypełniające kopalną dolinę w okolicach Bedlna (18,0 m grubości) i w dolinie Tyśmienicy (7,1 m grubości).

Osady zlodowaceń środkowopolskich – odry i warty w większości odsłaniają się na powierzchni terenu arkusza Radzyń Podlaski. Łądogłód zlodowacenia odry jako ostatni, na tym obszarze, zaznaczył się w rzeźbie terenu. Najstarszymi utworami należącymi do zlodowacenia odry są tu szare mułki, miejscami piaszczyste i piaski pyłowate zastoiskowe o łącznej

miąższości do 7,3 m. Na powierzchni terenu występują na południu omawianego obszaru, w rejonie Czemiernik, Kolonii Tchórzewa i Kuraszewa. Następnie osadziły się piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe (dolne), które na powierzchni odsłaniają się w dolinach rzeki Białki i Tyśmienicy. Są to najczęściej piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką żwirów skał północnych (0,7–6,5 m grubości), a także piaski różnoziarniste, w spągu żwirowate, ku górze zaś pyłowate (11,6 m grubości). W granicach wychodni piasków wyznaczono obszary perspektywiczne dla udokumentowania złóż kopalin okruchowych. Miejscami piaski te przykryte są warstwą glin zwałowych, które występują tu powszechnie na powierzchni terenu lub pod niewielkim nakładem utworów wodnolodowcowych i lodowcowych. Pod względem litologicznym są to gliny piaszczyste z licznymi żwirami o barwie brązowo-szarej do szarozielonkawej i miąższości w zakresie 1,2–12,6 m. Na glinach, w formie niewielkich płytów (do 3,0 m grubości), występują żwiry lodowcowe – w rejonie Wrzosowa, Czemiernik, Zbulitowa i Radzyna Podlaskiego. Na większych obszarach zachowały się piaski lodowcowe, które tworzą niewysokie (do 2,0 m) wzniesienia na powierzchni glin, głównie w centralnej części arkusza (rejon Marynina i Niewęgłosza), a także we wschodniej jego części (okolice Kuraszewa i Kolonii Branice). W dolinie rzeki Tyśmienicy występują tarasy kemowe zbudowane z piasków drobno- i średnioziarnistych z domieszką materiału grubszego. Pagórki i wzniesienia kemowe stwierdzono w rejonie Olszewnicy, Sitna, Wrzosowa i Tchórzewa. Zbudowane są z piasków drobno- i średnioziarnistych, czasami z domieszką materiału grubszego i wkładkami mułków piaszczystych. Z recesją ostatniego lądolodu, na tym obszarze, związane są wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami (górne) o miąższości do 6,0–8,0 m. Występują one na powierzchni terenu (głównie w środkowej i południowej części omawianego obszaru), tworząc rozległe pokrywy zbudowane z piasków różnoziarnistych z domieszką żwirków skał północnych. W zachodniej i południowo-zachodniej części (w rejonie Olszewnicy, Poligonu Dużego, Wrzosowa i Borek) nie stwierdzono poziomy glin zwałowych. Na obszarze tym wodnolodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe dolne i górne tworzą jedną serię piasków różnoziarnistych ze żwirami. W ich obrębie wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków. Do osadów ze zlodowacenia warty zaliczono wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne piaski i piaski ze żwirami. Utwory te są eksploatowane w rejonie miejscowości Ustrzesz. Wykształcone są jako piaski różnoziarniste, w stropie często pyłowate.

Z rozdzielającym zlodowacenia środkowo- i północnopolskie interglacjałem eemskim związane są szare gytie wapienne z wkładkami torfów.

W czasie zlodowaceń północnopolskich na obszarze tym dominowały procesy erozji i akumulacji dolinnej. W rozlewiskach i jeziorach (jak również w zagłębieniach martwego lodu) osadziły się wówczas piaski drobnoziarniste, pyłowate oraz mułki o poziomym warstwowaniu i o sumarycznej miąższości 1,0–3,0 m. Na powierzchni terenu występują one

w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Przymuszczałnie w tym samym okresie w dolinach rzecznych powstały piaszczyste tarasy nadzalewowe (2–4 m n. p. rzeki). Odsłaniają się one w dolinie Tyśmienicy, a także Starej Piwonii, Białki oraz Bystrzycy. Najprawdopodobniej w schyłkowym okresie zlodowaceń północnopolskich utworzyły się cienkie (2–3 m grubości) pokrywy piasków pyłowatych i mułków (pyłów) lessopodobnych. Występują one w południowej części arkusza – w rejonie Tchorzewa, Czemiernik i Branicy.

U schyłku plejstocenu i na początku holocenu utworzyły się eluwia i deluwia glin zwałowych oraz wydmy i pola piasków eolicznych. Eluwia (mułki piaszczyste, piaski pyłowate i rzadziej gliny) tworzą cienkie (do 1 m grubości) pokrywy na glinach zwałowych – m.in. w rejonie Kuraszewa i Zabieli, natomiast osady deluwalne (mułki, mułki piaszczyste, piaski i gliny) pokrywają część zboczy doliny Tyśmienicy oraz Bystrzycy, Białki i Starej Piwonii. Wypełniają także dna niewielkich, suchych dolin. Wydmy i pola piasków eolicznych występują tu dość powszechnie. Miąższość piasków tworzących pola jest niewielka – około 2 m, natomiast w wydmach może dochodzić do 6–8 m.

W holocenie w niewielkich dolinkach głównie w północno-wschodniej części arkusza Radzyń Podlaski utworzyły się warstwy (do 3 m grubości) mułków, mułków piaszczystych i piasków o genezie deluwalno-rzecznej. We wszystkich występujących tu dolinach rzecznych stwierdzono piaski i mułki, które reprezentują różne facje rzeczne i rzeczno-jeziorne (rozlewiskowe). Miąższość tych utworów może osiągać 3 m. W różnogenetycznych zagłębieniach bezodpływowych jak i okresowo czynnych osadziły się namuły, mułki i piaski ilaste o niewielkiej miąższości – rzędu 1–2 m. Gytie, pod przykryciem torfów, nawiercono jedynie w dolinie Tyśmienicy. Są to gytie ilaste i detrytusowo-wapienne o średniej miąższości kilkadziesiąt centymetrów. Lokalnie miąższość osadów węglanowych może osiągnąć kilka metrów. Torfy występują powszechnie we wszystkich dolinach rzecznych. Są to torfowiska niskie, w których występują torfy różnej genezy i o miąższości do 5 m. Namuły torfiaste utworzyły się na obrzeżach torfowisk oraz w mniejszych, bocznych dolinkach.

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Radzyń Podlaski w wyniku prowadzonych dotychczas prac geologicznych udokumentowano 23 złoża piasków i 1 złożo torfów (tabela 1). W dwu złożach „Olszewnica” i „Czemierniki” oprócz piasków występują pospółki lub domieszki żwirów. Charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnicych złóż i jakościowych kopalin okrucowych w nich zalegających przedstawia tabela 2.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
				wg stanu na 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in. red., 2010)						Klasy 1 – 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Brzostówiec	p	Q	8	C ₁	N	–	Sd	4	A	–
2	Brzostówiec I	p	Q	26	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–
3	Siedlanów*	p	Q	79	C ₁	N	–	Sd, Skb	4	A	–
4	Ustrzesz III	p	Q	138	C ₁	Z	–	Skb, Sd	4	A	–
5	Ustrzesz I	p	Q	661	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	–
6	Ustrzesz II	p	Q	130	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	–
8	Olszewnica**	p, pż	Q	6 390	C ₁ +C ₂	G	8	Skb	4	B	L
9	Wrzosów I	p	Q	36	C ₁	Z	–	Skb, Sd,	4	A	–
11	Branica Radzyńska*	p	Q	50	C ₁	N	–	Sd, Skb	4	A	–
12	Czemierniki	p, pż	Q	2 108	C ₁ *	Z	–	Sd	4	B	L
13	Czemierniki IV	p	Q	1	C ₁	Z	–	Sd, Skb	4	B	L
14	Czemierniki – Północ	p	Q	19	C ₁	N*	–	Skb, Sd	4	A	–
15	Czemierniki I	p	Q	140	C ₁ *	N*	–	Sd, Skb	4	A	–
16	Czemierniki II	p	Q	62	C ₁ *	Z	–	Skb, Sd	4	A	–
17	Stoczek**	t	Q	2 790*	C ₁	G	90*	Sr	4	B	U, Natura 2000
18	Ustrzesz V	p	Q	54	C ₁	Z	–	Sd, Skb	4	A	–
19	Ustrzesz VI	p	Q	95	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	–
20	Ustrzesz VIII	p	Q	26	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–
21	Ustrzesz I Pola*	p	Q	283	C ₁	G	–	Skb, Sd	4	A	–
22	Wrzosów II	p	Q	183	C ₁	G	7	Skb, Sd	4	A	–
23	Czemierniki V	p	Q	6	C ₁	G	3	Sd, Skb	4	A	–
24	Czemierniki VI	p	Q	283	C ₁	G	5	Skb, Sd	4	A	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ustrzesz IV	p	Q			ZWB					
	Kolonia Wrzosów I	p	Q			ZWB					

Rubryka 2: * – złoża nie są ujęte w „Bilansie...” (Wołkowicz i in. red., 2010), zasoby złóż wg dokumentacji, pełna nazwa złoża nr 21 to: „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4”; ** – złoża kontynuujące się poza granicami arkusza Radzyń Podlaski

Rubryka 3: t – torfy, p – piaski, pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₁, C₂; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*;

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, N* – eksploatacja niekoncesjonowana, Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sd – drogowe, Skb – kruszyw budowlanych, Sr – rolnicze;

Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe;

Rubryka 12: L – ochrona lasów, U – ogólna uciążliwość dla środowiska, Natura 2000 – obszar ujęty w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Na wschód od miejscowości Brzostówiec, przy północnej granicy arkusza, zlokalizowane są dwa złoża piasków „Brzostówiec” i „Brzostówiec I”. Zostały one udokumentowane na obszarze zalegania osadów wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych zlodowacenia warty (Buła, Małek, 1998). Pierwotnie wokół starych wyrobisk, na gruntach komunalnych gminy Radzyń Podlaski zostało udokumentowane złożo „Brzostówiec” (Siluk, 1999a). Po sprzedaży przez gminę części gruntów opracowano dodatek do dokumentacji geologicznej w celu podziału złoża „Brzostówiec” (Siluk, 2002), a następnie wydzielono nowe złożo „Brzostówiec I” o powierzchni 1,09 ha (Siluk, 2003). Złożo „Brzostówiec” ma powierzchnię 0,21 ha, a występująca w nim kopalina może być stosowana do budowy nasypów drogowych. Piaski ze złoża „Brzostówiec I” mogą być stosowane w drogownictwie i budownictwie ogólnym.

W północno-wschodniej części arkusza, na obszarze zalegania osadów wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych zlodowacenia warty (Buła, Małek 1998), udokumentowano złożo piasków „Siedlanów” (Siluk, 1999b). Zostało ono rozpoznane w sąsiedztwie starych wyrobisk na powierzchni 0,91 ha. Kopalina ze złoża może być stosowana do wyrobu zapraw budowlanych i budowy nasypów drogowych.

Na północny zachód od miejscowości Ustrzesz na obszarze występowania piasków i piasków ze żwirami wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych zlodowacenia warty (Buła, Małek, 1998) udokumentowano złoża piasków: „Ustrzesz I”, „Ustrzesz II”, „Ustrzesz III”, „Ustrzesz IV”, „Ustrzesz V”, „Ustrzesz VI”, „Ustrzesz VIII” i „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4”.

Pierwotnie w omawianym rejonie zostało rozpoznane złożo piasków do robót drogowych „Ustrzesz” (Czaja-Jarzmik, 1987). W wyniku podziału złoża Gmina Radzyń Podlaski użytkowała zachodnią i północną część pierwotnego złoża o nazwie „Ustrzesz – Część I” (Giza, Giza, 1992a), a Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe z Międzyrzecza Podlaskiego część południowo-wschodnią o nazwie „Ustrzesz – Część II” (Giza, Giza, 1992b).

Złoża te podlegały dalszym podziałom, które były spowodowane przebiegiem granic nieruchomości gruntowych na obszarze pierwotnie objętym dokumentacją geologiczną. W wyniku podziału złoża „Ustrzesz – Część I” powstały złoża „Ustrzesz I” (Szymańska, 1995a) i „Ustrzesz III” (Szymańska, 1995b). Do dokumentacji geologicznej złoża „Ustrzesz I” opracowano kolejne dodatki: nr 1 (Rybicki, 1998), nr 2 (Gałus, 2004) i nr 3 (Ptak, Sieroń, 2006a), w których zmieniano granice złoża i jego zasoby. Dodatkiem nr 4 wydzielono z jego obszaru złożo „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4” (Ptak, Sieroń, 2007). Obecnie złożo składa się z trzech oddzielnych pól: Pola A (5,09 ha) (północno-wschodnie), Bloku B-1

(2,69 ha) (południowe) i Bloku B-3 (0,65 ha) (zachodnie). Kopalina ze złoża może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

W wyniku podziału złoża „Ustrzesz I” pomiędzy właścicieli gruntów zostało wydzielone złożo „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4” (Ptak, Sieroń, 2007). Użytkownikiem pomniejszonego złoża „Ustrzesz I” jest przedsiębiorstwo Żwirownia Ustrzesz S.C. z siedzibą w Bedlnie Radzyńskim, natomiast nowe złożo jest własnością Pana Mariana Klimkowskiego z Radzyna Podlaskiego. Złożo ma powierzchnię 2,68 ha i składa się z trzech pól: Pole B-2/A (1,80 ha) (wschodnie), Pole B-2/B (0,48 ha) (centralne) (pola te przylegają do siebie) i Pole B-4 (0,40 ha) (zachodnie). Piaski ze złoża wykazują przydatność w budownictwie i drogownictwie.

Dodatkiem nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża „Ustrzesz – Część II” zmieniono jego nazwę na „Ustrzesz II” (Gałus, 2001). W kolejnych dodatkach nr 4 (Ptak, Sieroń, 2006b) i nr 5 (Ptak, Sieroń, 2006c), korygowano jego granice i wielkość zasobów. Złożo ma obecnie powierzchnię 5,23 ha, a zalegająca w nim kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

Złożo „Ustrzesz III” powstało w wyniku podziału złoża „Ustrzesz – Część I” (Szymańska, 1995b). Granice złoża obejmują powierzchnię 4,16 ha, a udokumentowane w nim piaski można wykorzystywać do celów budowlanych i drogowych. Po zakończeniu eksploatacji zasoby złoża nie zostały rozliczone.

W bezpośrednim sąsiedztwie złoża „Ustrzesz I” zostało udokumentowane złożo „Ustrzesz V” (Kelman, 2005). Ma ono powierzchnię 1,48 ha, a zalegające w nim piaski mogły być stosowane w drogownictwie i budownictwie. Zasoby złoża zostały już w większości wyczerpane, a jego eksploatacja zaniechana (bez rozliczenia wielkości zasobów).

Złożo „Ustrzesz VI” udokumentowano bezpośrednio za wschodnią skarpą wyrobiska eksploatacyjnego złoża „Ustrzesz II” (Ptak, Sieroń, 2009a). Na powierzchni 0,91 ha rozpoznano piaski, które można stosować w budownictwie i drogownictwie.

Pomiędzy obszarami złóż „Ustrzesz I” i „Ustrzesz II”, w granicach pasa ochronnego dla linii wysokiego napięcia, udokumentowano niewielkie (0,29 ha) złożo „Ustrzesz VIII” (Ptak, Sieroń, 2009b). Piaski ze złoża mogą być przydatne w budownictwie i drogownictwie.

Za wschodnią granicą obszaru rozpoznanego wcześniej w ramach złoża „Ustrzesz” udokumentowane zostało złożo „Ustrzesz IV” (Siluk, 1999c). Na powierzchni 1,74 ha rozpoznano piaski przydatne do celów ogólnobudowlanych i drogowych. Po wyczerpaniu części zasobów i zakończeniu eksploatacji w 2003 r., opracowano dodatek nr 1 (rozliczeniowy) do

dokumentacji geologicznej (Gałus, 2005), a następnie złoża „Ustrzesz IV” zostało skreślone z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce.

Złoża kruszywa naturalnego „Olszewnica” zostało pierwotnie udokumentowane w kat. C₂ na powierzchni 34,75 ha (Cywicki, Cywicka, 1982). Kolejną dokumentacją geologiczną powiększono obszar złoża do 54,21 ha (Cywicki, 1986). Przeważającą część złoża (51,39 ha) udokumentowano w kat. C₁ (z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B), a niewielki fragment (2,82 ha) w kat. C₂. W złożu wyróżniono, na podstawie średniej wartości punktu piaskowego (zawartość frakcji o ϕ do 2 mm), cztery rodzaje surowca, który może być stosowany dla celów budowlanych. Złoża rozpoznano na obszarze zalegania wodnolodowcowych piasków i piasków ze żwirami zlodowacenia odry (Buła, Małek, 1998). Zachodnia (większa część złoża) położona jest w obrębie sąsiedniego arkusza Adamów (639).

W rejonie miejscowości Kolonia Wrzosów udokumentowano trzy złoża kruszywa naturalnego: „Kolonia Wrzosów I”, „Wrzosów I” i „Wrzosów II”. Zostały one rozpoznane na obszarze zalegania wodnolodowcowych piasków i piasków ze żwirem zlodowacenia odry (Buła, Małek, 1998).

W złożu „Kolonia Wrzosów I” udokumentowano piaski z niewielką domieszką żwiru i pospółki przydatne dla drogownictwa i podrzędnie budownictwa (Więckowski, 1997). Po wyczerpaniu części zasobów złoża zostało powiększone z 2,11 do 3,36 ha (Więckowski, 2002). Po całkowitym wyczerpaniu zasobów i zakończeniu eksploatacji w 2003 r. opracowano dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej (Więckowski, 2005), a złoża „Kolonia Wrzosów I” zostało skreślone z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce.

Złoża „Wrzosów I” ma powierzchnię 1,66 ha i udokumentowano w nim piaski z niewielką domieszką żwiru i pospółki oraz przerostami gliniastymi przydatne dla drogownictwa i podrzędnie budownictwa (Więckowski, 2004). Po zakończeniu eksploatacji został opracowany dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej, w którym rozliczono pozostające jeszcze w złożu zasoby (Więckowski, 2007a).

W złożu „Wrzosów II” o powierzchni 4,19 ha, udokumentowano piaski z niewielką domieszką żwiru, które mogą być stosowane bez uszlachetnienia dla potrzeb budownictwa i drogownictwa (Więckowski, 2007b).

Złoża „Branica Radzyńska” ma powierzchnię 1,27 ha, udokumentowano w nim piaski, które mogą być stosowane do budowy nasypów drogowych oraz zapraw budowlanych (Siluk, 1999d). Obszar złoża leży na pograniczu występowania piasków rzecznych tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich oraz piasków i piasków ze żwirami wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych zlodowacenia warty (Buła, Małek, 1998).

Na północ od miejscowości Czemierniki, na obszarze występowania wodnolodowcowych piasków i piasków ze żwirami zlodowacenia odry pokrytych lokalnie piaskami eolicznymi (Buła, Małek, 1998), udokumentowano siedem złóż kruszywa naturalnego: „Czemierniki”, „Czemierniki I”, „Czemierniki II”, „Czemierniki Północ”, „Czemierniki IV”, „Czemierniki V” i „Czemierniki VI” (tabela 1).

Złoże „Czemierniki” rozpoznano kartą rejestracyjną na obszarze 16,31 ha położonym na północny wschód od istniejącego wówczas wyrobiska (Czaja-Jarzmik, Pikuła, 1977). Według karty rejestracyjnej większość zasobów złoża stanowią piaski do produkcji kruszyw drobnych drogowych oraz podrzędnie: piaski na podbudowy i pospółki do produkcji mieszanek mineralnych. Po zakończeniu eksploatacji zasoby złoża nie zostały rozliczone.

Na południowy zachód od złoża „Czemierniki” rozpoznano kartami rejestracyjnymi złoża „Czemierniki I” (Dzudzik, Wojczal, 1990) i „Czemierniki II” (Trejta, Szymańska, 1992). Złoże „Czemierniki I” ma powierzchnię 1,14 ha, a złoże „Czemierniki II” 0,77 ha. Piaski rozpoznane w złożach mogą być stosowane w budownictwie i drogownictwie. Zasoby złoża „Czemierniki II” nie zostały rozliczone po zaniechaniu jego eksploatacji.

Złoże „Czemierniki – Północ” zostało udokumentowane na powierzchni 0,61 ha po zachodniej stronie drogi biegnącej z Czemiernik do Radzyna Podlaskiego (Czaja-Jarzmik, Fyda, 1998). Piaski udokumentowane w złożu mogą być wykorzystywane do robót budowlanych i drogowych. Ze względu na nielegalną eksploatację zasoby złoża są w rzeczywistości znacznie mniejsze niż podane w tabeli 1. Złoże kwalifikuje, się po opracowaniu dodatku rozliczeniowego do dokumentacji geologicznej, do skreślenia z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce.

W granicach złoża „Czemierniki” na powierzchni 0,03 ha zostało udokumentowane złoże „Czemierniki IV” (Wójcik, Gałus, 1999). Nie opracowano wówczas dodatku rozliczeniowego dla złoża „Czemierniki”. Piaski udokumentowane w złożu można było stosować do celów drogowych i budowlanych. Ponieważ zasoby złoża zostały już niemal całkowicie wyeksploatowane powinno ono być wnioskowane do skreślenia z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce.

Bezpośrednio za południową granicą złoża „Czemierniki – Północ” udokumentowane zostało złoże piasku „Czemierniki V” (Gałus, Wójcik, 2008). Ma ono powierzchnię 0,39 ha, a występująca w nim kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

W sąsiedztwie złóż „Czemierniki I” i „Czemierniki II” rozpoznane zostało złoże „Czemierniki VI” (Ptak, Sieroń, 2009c). Na powierzchni 1,66 ha zalegają piaski przydatne w budownictwie i drogownictwie.

Złoże naturalnego kruszywa piaskowego udokumentowane na obszarze arkusza Radzyń Podlaski posiadają korzystne warunki geologiczno-górnice dla wydobycia kopaliny, tj. prostą budowę geologiczną oraz dogodne warunki udostępnienia. W większości złóż spągowa część kopaliny jest zawodniona (tabela 2). Według klasyfikacji sozologicznej z punktu widzenia ochrony złóż (Zasady..., 2002), wszystkie złoża kruszywa naturalnego zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z punktu widzenia ochrony środowiska większość złóż zaliczono do małokonfliktowych, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń (klasa A). Jedynie złoża: „Olszewnica”, „Czemierniki” i „Czemierniki IV” uznano za konfliktowe (klasa B) ze względu na konieczność ochrony lasów porastających powierzchnię terenu w ich granicach.

Tabela 2

Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnich złóż oraz jakościowych kopaliny ze złóż naturalnego kruszywa piaskowego i piaskowo-żwirowego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Grubość nadkładu od-do (m) śr. (m)	Miąższość złoża od-do (m) śr. (m)	Stosunek N/Z	Warunki hydrogeologiczne	Parametry jakościowe	
							punkt piaskowy od-do (%) śr. (%)	zawartość pyłów mineralnych od-do (%) śr. (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Brzostówiec</u> 0,21	p	<u>0,2-0,6</u> 0,3	<u>2,1-3,3</u> 2,6	0,21	złoże częściowo zawodnione	<u>b.d.</u> 97,3	<u>b.d.</u> 7,65
2	<u>Brzostówiec I</u> 1,09	p	<u>0,2-0,8</u> 0,3	<u>0,8-3,3</u> 2,6	0,12	złoże częściowo zawodnione	<u>96,36-98,20</u> b.d.	<u>b.d.</u> 7,65
3	<u>Siedlanów</u> 0,91	p	<u>0,1-0,3</u> 0,23	<u>2,2-3,4</u> 3,0	0,08	złoże suche	<u>b.d.</u> 99,52	<u>b.d.</u> 10,7
4	<u>Ustrzesz III</u> 4,16	p	<u>0,1-0,8</u> 0,37	<u>2,2-4,9</u> 3,19	0,12	złoże suche	<u>96,0-97,8</u> 96,96	<u>1,1-5,9</u> 2,67
5	<u>Ustrzesz I</u> 8,43	p	<u>0,2-1,0</u> 0,35-0,6	<u>4,0-7,9</u> 6,1-7,15	0,07	złoże częściowo zawodnione	<u>86,16-100</u> 96,67	<u>1,1-9,3</u> 3,94
6	<u>Ustrzesz II</u> 5,23	p	<u>0,1-1,6</u> 0,75	<u>b.d.</u> 3,2	0,08	złoże częściowo zawodnione	<u>94,5-99,5</u> 96,8	<u>1,7-9,3</u> 4,3
8	<u>Olszewnica*</u> 54,21	p, pż	<u>0,0-4,7</u> b.d.	<u>2,0-11,6</u> b.d.	0,0-1,43	złoże częściowo zawodnione	<u>48,49-99,6</u> b.d.	<u>1,6-12,6</u> b.d.
9	<u>Wrzosów I</u> 1,66	p	<u>b.d.</u> 0,3	<u>b.d.</u> 2,6	0,02	złoże częściowo zawodnione	<u>89,6-99,5</u> 95,42	<u>1,8-3,7</u> 2,75
11	<u>Branica Radzyńska</u> 1,27	p	<u>0,2-0,4</u> 0,3	<u>2,2-3,2</u> 2,6	0,71	złoże częściowo zawodnione	<u>b.d.</u> 97,23	<u>b.d.</u> 3,55
12	<u>Czemierniki**</u> 16,31	p, pż	<u>0,0-4,5</u> 0,2	<u>3,0-17,0</u> 9,66	b.d.	złoże częściowo zawodnione	<u>94,6-100*</u> 98,72*	<u>0,9-4,5</u> 2,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	<u>Czemierniki IV</u> 0,03	p	<u>0,5–0,7</u> 0,6	<u>4,5–5,0</u> 4,83	0,12	złoże suche	<u>83,39–100</u> 91,69	<u>1,0–1,4</u> 1,2
14	<u>Czemierniki – Północ</u> 0,61	p	<u>0,4–1,5</u> 0,82	<u>1,3–4,0</u> 2,54	0,32	złoże suche	<u>71,2–82,2</u> 76,6	<u>6,8–9,0</u> 7,93
15	<u>Czemierniki I</u> 1,14	p	<u>0,2–0,3</u> 0,3	<u>5,8–7,8</u> 6,8	b.d.	złoże suche	<u>b.d.</u> 100	<u>2,0–8,0</u> 5,0
16	<u>Czemierniki II</u> 0,77	p	<u>0,3–1,1</u> 0,8	<u>4,7–6,2</u> 5,6	b.d.	złoże suche	<u>79,3–100</u> b.d.	<u>3,0–14,0</u> b.d.
18	<u>Ustrzesz V</u> 1,48	p	<u>0,0–0,3</u> 0,25	<u>1,0–5,7</u> 3,49	0,07	złoże częściowo zawodnione	<u>70,0–97,0</u> 87,0	<u>1,1–8,5</u> 3,5
19	<u>Ustrzesz VI</u> 0,91	p	<u>0,3–0,9</u> 0,5	<u>5,1–7,3</u> 6,2	0,08	złoże częściowo zawodnione	<u>b.d.</u> 94,9	<u>b.d.</u> 0,5
20	<u>Ustrzesz VIII</u> 0,29	p	<u>b.d.</u> 2,0	<u>b.d.</u> 5,0	0,4	złoże częściowo zawodnione	<u>b.d.</u> 96,74	<u>b.d.</u> 4,12
21	<u>Ustrzesz I Pola</u> 2,68	p	<u>0,20– 1,00</u> 0,50– 0,60	<u>4,0–7,9</u> 6,75–6,1	0,07	złoże częściowo zawodnione	<u>86,16–100</u> 96,67	<u>1,1–9,3</u> 3,94
22	<u>Wrzosów II</u> 4,19	p	<u>0,3–0,3</u> 0,3	<u>0,90–3,10</u> 2,40	0,10	złoże częściowo zawodnione	<u>78,2–100</u> 89,1	<u>1,7–4,4</u> 3,1
23	<u>Czemierniki V</u> 0,39	p	<u>0,2–0,7</u> 0,4	<u>1,2–1,7</u> 1,4	0,28	złoże suche	<u>b.d.</u> b.d.	<u>0,7–0,8</u> 0,75
24	<u>Czemierniki VI</u> 1,66	p	<u>0,3–0,3</u> 0,3	<u>6,3–11,0</u> 9,8	0,04	złoże częściowo zawodnione	<u>88,1–98,8</u> 93,1	<u>1,0–24,0</u> 7,84

Rubryka 2: * – dla części złoża „Olszewnica” udokumentowanego w kat. C₁,

** – w złożu „Czemierniki” dla piasków do produkcji kruszyw drobnych drogowych;

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwirny;

Rubryka 8: zawartość ziaren o średnicy poniżej 2 mm, * – poniżej 2,5 mm;

b.d. – brak danych.

Na obszarze omawianego arkusza udokumentowano w kat. C₁ złożo torfu „Stoczek” (Gałus, 2002). Zostało one rozpoznane w obrębie szerokiej doliny rzeki Tyśmienicy na powierzchni 111,70 ha. W złożu występują głównie torfy szuwarowo-turzycowiskowe typu niskiego. Miąższość złoża zmienia się od 1,0 do 5,5 m (śr. 3,2). Torf zalega pod nadkładem gleby torfowej o grubości 0,5 m. Złożo jest zawodnione, okresowo może dochodzić do zalewania jego obszaru przez wezbrane wody rzeki Tyśmienicy. Jakość surowca przedstawia się następująco: odczyn pH od 5,65 do 7,39 (śr. 6,25), popiół w procentach świeżej masy od 16,5 do 24,0% (śr. 19,1). Torf pochodzący z omawianego złoża może być stosowany jako składnik podłoża pod pieczarki (okrywa pieczarkowa) oraz do produkcji ziemi ogrodniczej. Część obszaru złoża leży na arkuszu Leszkowice (677).

Warunki geologiczno-górnice dla wydobycia torfu ze złoża „Stoczek” są korzystne. Złożo ma prostą budowę geologiczną, a kopalina występuje pod nadkładem o niewielkiej

miąższości. Według klasyfikacji sozologicznej z punktu widzenia ochrony złóż (Zasady..., 2002), złóż zaliczone zostało do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Należy ono do pięciu największych złóż torfu w Polsce (Wołkowicz i in. red., 2010). Z punktu widzenia ochrony środowiska złóż uznano za konfliktowe, możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań (klasa B). Złóż leży w granicach obszaru ujętego w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 „Dolina Tyśmienicy”.

Złóża kopalin okruchowych zlokalizowane w rejonie miejscowości Czemierniki oraz złóż torfu „Stoczek” leżą w granicach udokumentowanego GZWP nr 407 (Chełm-Zamość) (Zezula i in., 1996). Wydzielone w dokumentacji zbiornika obszary szczególnej ochrony nie obejmują terenu omawianego arkusza. Eksploatacja złóż nie będzie miała negatywnego wpływu na wody podziemne.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Radzyń Podlaski koncesjonowaną eksploatacją objęte są złóża piasków: „Ustrzesz I”, „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4”, „Ustrzesz II”, „Ustrzesz VI”, „Olszewnica”, „Wrzosów II”, „Czemierniki V” i „Czemierniki VI” oraz złóż torfu „Stoczek”. Eksploatacja złóż piasków „Ustrzesz III”, „Ustrzesz V”, „Wrzosów I”, „Czemierniki”, „Czemierniki II” i „Czemierniki IV” została zaniechana po wyczerpaniu części zasobów. Po całkowitym wyczerpaniu zasobów została zakończona eksploatacja złóż „Ustrzesz IV” i „Kolonie Wrzosów I”, które wykreślono z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Złóża piasków: „Brzostówiec”, „Brzostówiec I”, „Siedlanów”, „Ustrzesz VIII”, „Branica Radzyńska”, „Czemierniki I” i „Czemierniki – Północ” nie zostały dotychczas objęte koncesjonowaną eksploatacją.

Eksploatacja piasku na terenie złóża „Ustrzesz I” prowadzona jest od 1988 r. Od 1995 r. użytkownikiem złóża jest przedsiębiorstwo Żwirownia Ustrzesz S.C. z siedzibą w Bedlnie Radzyńskim, posiadające koncesję ważną do 2 października 2010 r. Dla złóża wyznaczono obszar i teren górniczy (o wspólnych granicach), który składa się z trzech pól: Pole A (5,33 ha) (północno-wschodnie), Blok B-1 (2,81 ha) (południowe) i Blok B-3 (0,66 ha) (zachodnie). Eksploatacja prowadzona jest obecnie w obrębie Bloku B-1 sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo spod powierzchni wody. Kruszywo pozyskiwane ze złóża wykorzystywane jest dla potrzeb budownictwa i drogownictwa bez uszlachetniania. Eksploatacja w obrębie Pola A została już zakończona, a wyrobisko węgłne o wymiarach 300 x 180 m zrehabilitowane w kierunku wodnym. W wyniku prowadzonej eksploatacji w granicach Blo-

ku B-1 powstało wypełnione wodą wyrobisko węgłne o wymiarach 270 x 100 m, nie prowadzono w nim prac rekultywacyjnych. Dotychczas nie rozpoczęto eksploatacji piasku w granicach Bloku B-3.

Użytkownikiem złoża „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4” jest firma Klimex będącą własnością Pana Mariana Klimkowskiego z Radzyna Podlaskiego. Eksploatacja Pola B-2/A (wschodnie) została rozpoczęta w 2007 r. na podstawie koncesji, która jest ważna do 6 lipca 2022 r. Wyznaczono w niej obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 1,80 ha. Pozostałe pola zostały zagospodarowane w 2009 r. zgodnie z drugą koncesją, w której wyznaczono obszary i tereny górnicze oddzielnie dla każdego z dwu pól. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego dla Pola B-2/B (centralne) wynosi 0,48 ha, a Pola B-4 (zachodnie) – 0,40 ha. Koncesja ta zachowuje ważność do 30 czerwca 2015 r. Wydobycie kopaliny prowadzone jest sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo spod powierzchni wody. Eksploatacja w obrębie pól B-2/A i B-2/B dobiega obecnie końca. W jej trakcie powstało wypełnione wodą wyrobisko węgłne o wymiarach 280 x 130 m, które obejmuje również obszar złoża „Ustrzesz V”. Wyrobisko węgłne powstałe w trakcie eksploatacji Pola B-4 ma wymiary 180 x 30 m i obejmuje fragment obszaru złoża „Ustrzesz III”. Piaski wydobyte ze złoża są sprzedawane bez uszlachetnienia. Dotychczas nie prowadzono prac rekultywacyjnych w obrębie wyrobisk.

Złoże „Ustrzesz II” było eksploatowane przez Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe SA z Międzyrzecza Podlaskiego w latach 1992–1997. Obecnym użytkownikiem złoża jest Żwirownia Ustrzesz S.C. z siedzibą w Bedlnie Radzyńskim, przedsiębiorstwo to prowadziło eksploatację w latach 2002–2004 i ponownie od 2007 r. Koncesja na wydobycie kruszywa naturalnego jest ważna do końca 2014 r., wyznaczono w niej obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 3,57 ha obejmujący centralną i zachodnią część złoża. Wydobycie piasku prowadzone jest sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym. Kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo spod powierzchni wody w północnej części obszaru górniczego, nie prowadzi się jej przeróbki. W trakcie eksploatacji powstało wypełnione wodą wyrobisko węgłne o wymiarach 250 x 200 m, obejmuje ono również część złoża „Ustrzesz VI”. Nie prowadzono w nim prac rekultywacyjnych.

Wydobycie piasku ze złoża „Ustrzesz VI” zostało rozpoczęte w 2009 r. Użytkownikiem złoża jest Żwirownia Ustrzesz S.C. z siedzibą w Bedlnie Radzyńskim. Przedsiębiorstwo to posiada koncesję na wydobycie piasku ważną do końca 2016 r. W koncesji wyznaczono obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 0,97 ha. Wydobycie kruszywa

prowadzone jest sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym. Kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo spod powierzchni wody i nie prowadzi się jej przeróbki. Eksploatacja złoża stanowi kontynuację robót górniczych prowadzonych w wyrobisku złoża „Ustrzesz II”.

Eksploatacja złoża „Olszewnica” prowadzona była od 1984 r. przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa w Lublinie we wschodniej części złoża. Wyrobiska powstałe w czasie eksploatacji zostały zrehabilitowane i zalesione. Od 2003 r. użytkownikiem złoża są Lubelskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o z Lublina, które posiadają koncesję ważną do końca 2013 r. Zgodnie z koncesją wydobywanie kruszywa naturalnego może być prowadzone w granicach części obrębu leśnego o powierzchni 8,0 ha. Dla złoża wyznaczono obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 56,24 ha. Eksploatacja prowadzona jest sposobem odkrywkowym w warstwie suchej, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie. Kruszywo pozyskiwane ze złoża wykorzystywane jest dla potrzeb budownictwa i drogownictwa bez uszlachetniania. Wyrobisko węgłne, które powstało po 2003 r. ma wymiary 150 x 100 x 5 m i zlokalizowane jest przy zachodniej granicy arkusza Radzyń Podlaski. Obecnie nie są prowadzone w nim prace rekultywacyjne. Składowisko nadkładu usuwanego podczas postępu eksploatacji rozciąga się za zachodnim zboczem wyrobiska.

Złoże piasków „Wrzosów II” eksploatowane jest od maja 2008 r. Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego, ważną do 6 maja 2013 r., posiada zakład Wielobranżowy Duet S.C. z Radzyna Podlaskiego. W decyzji koncesyjnej wyznaczono obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 1,98 ha w obrębie gruntów które są własnością użytkownika złoża. Złoże eksploatowane jest sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, a kopalina urabiana mechanicznie. Piaski pozyskiwane ze złoża wykorzystywane są dla potrzeb budownictwa i drogownictwa bez ich uszlachetniania. Powstałe w czasie eksploatacji wyrobisko węgłne ma wymiary 300 x 75 x 3 m, w jego obrębie nie prowadzono prac rekultywacyjnych.

Użytkownikiem złoża „Czemierniki V” jest Firma Transportowo-Budowlana, której właścicielem jest Pan Marian Bogusz z miejscowości Niewęgłosz. Posiada ona koncesję na wydobywanie piasku ważną do 20 sierpnia 2013 r. Wyznaczono w niej obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 0,40 ha. Eksploatacja złoża prowadzona jest w południowo-zachodniej części obszaru górniczego. Wydobywanie piasku odbywa się sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie. Nie prowadzona jest przeróbka wydobytej kopaliny. Wyrobisko obejmują-

ce sąsiednie złoża „Czemierniki – Północ” i części złoża „Czemierniki V” ma wymiary 150 x 120 x 3 m i nie prowadzono w nim dotychczas prac rekultywacyjnych.

Koncesję na eksploatację piasku ze złoża „Czemierniki VI” posiada Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe Międzyrzecz Podlaski S.A., i jest ona ważna do końca 2032 r. W decyzji koncesyjnej wyznaczono obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 1,74 ha. Wydobycie piasku prowadzone jest w dwu wyrobiskach: wschodnim o wymiarach 150 x 30 x 3 m i zachodnim – 120 x 50 x 3 m. Wyrobisko wschodnie łączy się z wyrobiskiem obejmującym część złoża „Czemierniki I”. Złoże eksploatowane jest sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie. Nadkład usuwany podczas eksploatacji gromadzony jest na składowisku zewnętrznym zlokalizowanym na południe od wyrobiska zachodniego.

Eksploatacja złoża „Ustrzesz III” prowadzona była od 1988 r. Od 1995 r. koncesję na wydobycie kruszywa naturalnego posiadała Gmina Radzyń Podlaski, była ona ważna do 21 listopada 2010 r. Koncesjonobiorca prowadził eksploatację złoża w latach 90. XX w., a następnie jej zaniechał. Wydobycie kruszywa prowadzone było we wschodniej i południowo zachodniej części złoża sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym. Po zakończeniu eksploatacji Gmina sprzedała część działek położonych w granicach złoża osobom prywatnym, które prowadzą okresowe, niekoncesjonowane wydobycie piasku w kilku niewielkich wyrobiskach.

Złoże „Ustrzesz IV” było eksploatowane latach 2000–2003 sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym. Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego posiadała firma Klimex będąca własnością Pana Mariana Klimkowskiego z Radzyna Podlaskiego. Po zakończeniu eksploatacji koncesja na wydobycie kopaliny została wygaszona, a obszar i teren górniczy zniesiony. Wyrobisko poeksploatacyjne zreultywowano w kierunku wodnym.

Złoże „Ustrzesz V” było eksploatowane w latach 2005–2007 przez firmę Klimex będącą własnością Pana Mariana Klimkowskiego z Radzyna Podlaskiego. W koncesji (ważnej do 27 października 2012 r.) wyznaczono dla złoża obszar i teren górniczy o wspólnych granicach i powierzchni 1,48 ha. Wydobycie piasku prowadzono sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym. Kopalina urabiana była mechanicznie częściowo spod powierzchni wody. Po zaniechaniu eksploatacji pozostało zalane wodą wyrobisko wgłębne o wymiarach 280 x 130 m, które obejmuje również Pola B-2/A i B-2/B złoża „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4”. Część wyrobiska obejmującą złoże „Ustrzesz V” zreultywowano w kierunku wodnym.

Eksploatacja złóż piasków „Kolonja Wrzosów I” i „Wrzosów I” była prowadzona sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym. Złoże „Kolonja Wrzosów I” eksploatowano w latach 1997–2003, a złoże „Wrzosów I” w latach 2004–2006. Użytkownik złóż Zakład Wielobranżowy Duet S.C. z Radzyna Podlaskiego prowadził wydobywanie kopaliny dla potrzeb drogownictwa i budownictwa i nie poddawał jej przeróbce. Po zakończeniu eksploatacji koncesje na wydobywanie kopaliny zostały wygaszone, a obszary i tereny górnicze zniesione. Wyrobisko pozostałe po zakończeniu wydobywania ze złoża „Kolonja Wrzosów I” uległo samoistnemu zalesieniu. Po zakończeniu eksploatacji złoża „Wrzosów I” użytkownik wyrównał dno i złagodził zbocza wyrobiska. W pozostawionym wyrobisku prowadzone jest sporadycznie niekoncesjonowane wydobywanie piasku, co powoduje degradację powierzchni terenu.

Do 1984 r. użytkownikiem złoża „Czemierniki” był Rejon Dróg Publicznych w Lubartowie, a następnie Społeczne Przedsiębiorstwo Budowlane w Radzynie Podlaskim. Po zaniechaniu eksploatacji rozległe wyrobisko stokowe obejmujące południowo-zachodnią część złoża uległo samoistnemu zalesieniu. W chwili obecnej w obrębie starej ściany eksploatacyjnej sporadycznie odbywa się niekoncesjonowane pozyskiwanie kruszywa przez okolicznych mieszkańców na własne potrzeby. Powoduje to degradację powierzchni terenu i niszczenie lasu.

W granicach złóż „Czemierniki I” i „Czemierniki II” prowadzona jest okresowa niekoncesjonowana eksploatacja piasku. Wyrobisko obejmujące część złoża „Czemierniki I” ma wymiary 100 x 60 x 6 m i łączy się z wyrobiskiem na złożu „Czemierniki VI”. W granicach złoża „Czemierniki II” istnieje wyrobisko o wymiarach 230 x 50 x 6 m. Niekoncesjonowana eksploatacja złóż doprowadziła do znacznego zmniejszenia ich zasobów.

Całość powierzchni złoża „Czemierniki – Północ” została objęta niekoncesjonowaną eksploatacją, która prowadzona była również na terenie położonym za północno-zachodnią granicą złoża. Wyrobisko o wymiarach 150 x 120 x 3 m powstałe w trakcie eksploatacji obejmuje również część złoża „Czemierniki V”. Nadal odbywa się w nim okresowe niekoncesjonowane wydobywanie piasku. Podczas nielegalnej eksploatacji wydobyto większość udokumentowanych zasobów omawianego złoża. Tereny poeksploatacyjne w granicach złoża „Czemierniki – Północ” i w jego sąsiedztwie należy zrehabilitować.

Złoże „Czemierniki IV” było objęte koncesjonowaną eksploatacją w latach 1999–2000. Powstałe w jej trakcie wyrobisko uległo samoistnej rekultywacji w kierunku leśnym.

Eksploatacja złoża torfu „Stoczek” rozpoczęła się w 2003 r., na podstawie koncesji, która jest ważna do 27 października 2038 r. Użytkownikiem złoża jest przedsiębiorstwo

WOKAS – Kopalnie Torfu Sp. z o.o. z siedzibą w Rudniku. W decyzji koncesyjnej dla złoża wyznaczono obszar (124,93 ha) i teren górniczy (131,78 ha). Złoże eksploatowane jest systemem odkrywkowym, koparkami z osprzętem podsiębiernym i chwytakowym spod powierzchni wody. Wydobycie kopaliny prowadzone jest w centralnej części obszaru górniczego. Pozyskana kopalina przewożona jest do zakładu przeróbczego zlokalizowanego w miejscowości Stoczek za południową granicą arkusza Radzyń Podlaski. Produkowane są tam różnego rodzaju podłoża ogrodnicze.

Oprócz formalnej eksploatacji złóż na obszarze arkusza Radzyń Podlaski prowadzone jest również niekoncesjonowane okresowe wydobycie piasku. Kruszywo pozyskiwane było w ostatnim roku w granicach złóż: „Siedlanów”, „Ustrzesz III”, „Wrzosów I”, „Czemierniki Północ”, „Czemierniki I” i „Czemierniki II” oraz w wyrobiskach zlokalizowanych w pobliżu miejscowości: Ulan Mały (punkt nr 1), Biała (nr 2), Wrzosów (nr 3) i Tchórzew (nr 4). Punkty, w których występują piaski, a ich eksploatacja została kilka lat temu zaniechana, zaznaczono na mapie bez sporządzania kart informacyjnych (4 wyrobiska). Kruszywo pochodzące ze wszystkich wyrobisk, gdzie prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja, wykorzystywane jest przez miejscową ludność do celów budowlanych oraz lokalnie do napraw dróg. Powstające w trakcie eksploatacji piasku wyrobiska mogą stanowić potencjalne miejsca nielegalnego składowania odpadów. W obrębie dolin rzecznych prowadzona jest w niewielkich wyrobiskach eksploatacja torfu, który wykorzystywany jest głównie do celów ogrodniczych. Po zakończeniu wydobycia wyrobiska te, zwane torfiankami, szybko ulegają samorekultywacji w kierunku oczek wodnych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Radzyń Podlaski prowadzono prace geologiczno-zwiadowcze w poszukiwaniu: węgla kamiennych, boksytów, bursztynów, piasków i żwirów, surowców ilastych ceramiki budowlanej, kredy jeziornej i torfów.

Obszar omawianego arkusza położony jest w północnej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego (LZW). Perspektywy węgla kamiennego zostały ocenione do głębokości 1 000 m. W centralnej i wschodniej części arkusza utwory karbonu występują na głębokości mniejszej niż 750 m, a w wąskim pasie ciągnącym się wzdłuż zachodniej granicy arkusza miąższość utworów nadkładu przekracza 750 m. Przy nadkładzie do 750 m zasoby umownie zaliczane są do kategorii D₁, natomiast przy nadkładzie 750–1 000 m do kategorii D₂. Sumaryczna miąższość bilansowych pokładów węgla w obrębie omawianego arkusza zmienia się od 1 do ponad 5 m (Zdanowski, 2010a). W LZW stwierdzono występowanie węgla płomiennego (typ

31), gazowo-płomiennego (32) i gazowo-koksowego (34). Najniższym stopniem metamorfizmu charakteryzuje się węgiel w północnej części LZW, a najwyższym w południowo zachodniej (Zdanowski, 2010b). W obrębie omawianego arkusza występuje węgiel typu 31.

Utwory dolnego paleozoiku mogą być perspektywiczne dla udokumentowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w łupkach. Łupki wzbogacone w substancję organiczną były deponowane w systemie basenów sedymentacyjnych rozwiniętych we wczesnym paleozoiku na zachodnim skłonie kratonu wschodnioeuropejskiego (Poprawa, 2010). W regionie lubelskim potencjalne akumulacje gazu ziemnego związane są z górnoordowickimi i dolnosylurskimi łupkami graptolitowymi. Najbogatsze w substancję organiczną są utwory landoweru i wenloku. W obrębie omawianego arkusza potencjał występowania gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku wzrasta z północnego wschodu na południowy zachód. Południowo-zachodnia część arkusza objęta została koncesją (PKN Orlen S.A.) na poszukiwanie niekonwencjonalnego gazu ziemnego (Poprawa, 2010).

W granicach omawianego arkusza prowadzone były prace mające na celu rozpoznanie wystąpień bursztynu. Objęły one rejon Radzyna Podlaskiego, pas pomiędzy Borkami i Branicą Radzyńską oraz tereny położone na wschód od Czemiernik (Kasiński i in., 1997). Nagromadzenia bursztynów związane są z utworami eocenu (złoża pierwotne) i czwartorzędu (złoża wtórne – powstałe w wyniku rozmywania osadów eocenu). Najdokładniej rozpoznane zostały obszary położone na wschód od Czemiernik. Wyznaczono tutaj obszary perspektywiczne dla udokumentowania złóż bursztynu. Bezpośrednio na wschód od Czemiernik i dalej w dolinie Tyśmienicy położone jest pole B-1 Czemierniki (Kasiński i in., 1997). Całkowita powierzchnia pola wynosi 2 280 ha (pole to kontynuuje się na arkuszu Leszkowice 677), a zasoby bursztynu występującego w obrębie eoceńskich mułków ilastych oszacowano na 9 267 ton. Miąższość jednostki surowcowej wynosi średnio 17,4 m i zalega ona pod nadkładem o średniej grubości 8,5 m. Drugi z obszarów perspektywicznych wyznaczono w południowo-wschodnim narożu arkusza, w granicach pola D-2 Siemień (Kasiński i in., 1997). Całkowita powierzchnia tego obszaru to 3 330 ha, lecz większa jego część leży na arkuszach sąsiednich – Wołyń (641) i Leszkowice (677). Bursztyn występuje tu w obrębie warstwy o miąższości od 0,1 do 3,0 m zalegającej pod nadkładem 0,2–7,0 m. Nie obliczono tutaj zasobów szacunkowych bursztynu.

Na północny wschód od złoża „Czemierniki” wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków. Występują tam piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe zlodowacenia odry oraz podrzędnie piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne zlodowacenia warty i piaski eoliczne (Buła, Małek, 1998). Część wyznaczonego obszaru perspektywicznego

leżąca na zachód od drogi z Czemiernik do Radzyna Podlaskiego została objęta badaniami poszukiwawczymi za kruszywem piaskowo-żwirowym (Nowak i in., 1970). Wykonano 42 otwory badawcze o głębokości od 6 do 17 m. W oparciu o wyniki uzyskane w trakcie badań wyznaczono obszary prognostyczne występowania piasków (I i II). Przy założeniu, że seria złożowa ma średnią miąższość 6,6 (obszar I) i 7,4 m (II) oszacowana ilość zasobów kopaliny w kat. D₁ to około 409 (I) i 786 tys. ton (II) (tabela 3).

Poszukiwania kruszywa piaskowo-żwirowego prowadzone były również w rejonie gajówki Brzeziny na północ od Czemiernik (Gruszczyński, 1975). Serię okrucową rozpoznano 22 otworami badawczymi o głębokości od 3,2 do 10,0 m. Wyniki tych badań pozwoliły na wyznaczenie obszaru prognostycznego dla piasków i żwirów (III) o szacunkowych zasobach (kat. D₁) 106 tys. ton.

Obszar perspektywiczny dla piasków został wyznaczony w sąsiedztwie złóż: „Czemierniki I”, „Czemierniki II” i „Czemierniki VI”. Występują tutaj piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe zlodowacenia odry (Buła, Małek, 1998). Miąższość serii złożowej na tym obszarze może zmieniać się od 4,5 do 7,8 m, a jej punkt piaskowy mieści się w przedziale 79,3–100%.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe wartości średnie (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od-do śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	3,5	p	Q	punkt piaskowy: 98,2 zaw. pyłów min.: 0,9	1,4	$\frac{2,9-11,9}{6,6}$	409	Skb, Sd
II	6,0	p	Q	punkt piaskowy: 90,0 zaw. pyłów min.: 2,0	1,3	$\frac{2,9-14,8}{7,4}$	786	Skb, Sd
III	2,5	pż	Q	punkt piaskowy: 65,5 zaw. pyłów min.: 4,2	1,8	$\frac{b.d.}{4,3}$	106	Skb, Sd

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 5: punkt piaskowy – zawartość frakcji < 2 mm;

Rubryka 7: b.d. – brak danych;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe.

Poszukiwania piasków i żwirów prowadzone były na wschód od miejscowości Wierchowiny (północna część arkusza). W otworze badawczym o głębokości 3,2 m, stwierdzono piaski drobnoziarniste o niewielkiej zawartości pyłów mineralnych. Seria okrucowa występuje pod nadkładem 0,2 m i nie została przewiercona (Czaja-Jarzmik, Szymańska, 1986).

W oparciu o wyniki tych badań oraz dane przedstawione na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Buła, Małek, 1998) wyznaczono obszar perspektywiczny występowania piasków. Obszar ten częściowo obejmuje porośniętą lasem wydmę.

Na północny wschód od Siedlanowa wykonano dwa otwory badawcze, których nawiercono piaski z domieszką żwiru w warstwie o miąższości odpowiednio 2,5 i ponad 3,0 m, zalegające pod nadkładem grubości 0,3 m. Piaski te charakteryzowały się zawartością pyłów mineralnych od 4,4 do 5,8% (Czaja-Jarzmik, Szymańska, 1986). Na omawianym obszarze występują piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne zlodowacenia warty (Buła, Małek, 1998). Na mapie wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów.

Podczas rozpoznawania złoża „Ustrzesz” otwory, w których nawiercono piaski, a zwierciadło wód podziemnych było płycej niż 2 m uznano za negatywne (Czaja-Jarzmik, 1987). Projektowano wówczas jedynie eksploatację piasku w warstwie suchej. Obecnie eksploatacja złóż zlokalizowanych w tym rejonie prowadzona jest również spod powierzchni wody. Obszar występowania piasków i piasków ze żwirami wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych zlodowacenia warty (Buła, Małek, 1998) nie włączony pierwotnie do złoża „Ustrzesz” uznano obecnie za perspektywiczny dla występowania piasków.

Obszar rozciągający się na południowy zachód od złóż „Wrzosów I” i „Wrzosów II”, na którym występują piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe zlodowacenia odry przykryte lokalnie piaskami eolicznymi (Buła, Małek, 1998) uznano za perspektywiczny dla piasków. Miąższość warstwy piasków na tym obszarze może osiągnąć 3,0 m, a ich punkt piaskowy mieści się w przedziale 78,2–100%.

Na południe od miejscowości Tchórzew w południowo-zachodniej części omawianego arkusza zlokalizowano punkt występowania kopaliny nr 4. Stwierdzona w wyrobisku miąższość serii złożowej osiąga 5 m. Zgodnie ze Szczegółową mapą geologiczną Polski występują tutaj piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe zlodowacenia odry (Buła, Małek, 1998). Na mapie przedstawiony został obszar perspektywiczny dla piasków.

W ramach poszukiwania naturalnego kruszywa piaskowo-żwirowego w rejonie miejscowości Brzostówiec, Białka, Siedlanów i Zbulitów Mały wykonano 20 otworów badawczych o głębokości od 2,1 do 4,4 m. (Czaja-Jarzmik, Szymańska, 1986). Jedynie w rejonie Siedlanowa uzyskano pozytywne wyniki, które pozwoliły na wyznaczenie obszaru perspektywicznego. W pozostałych objętych badaniami rejonach stwierdzono występowanie piasków z licznymi przewarstwieniami piasków pylastych i gliniastych oraz glin zwałowych. Na mapie obszary te przedstawiono jako negatywne dla udokumentowania piasków i żwirów.

W rejonie położonym na północ od Wrzosowa wykonano 3 otwory badawcze o łącznym metrażu 60 m w ramach poszukiwań kruszywa piaskowo-żwirowego (Urbański, Fiłon, 1975). Ponieważ w trakcie prac stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych pylastych i zaglinionych obszar uznano za negatywny dla występowania piasków i żwirów.

Podczas poszukiwania złóż węgla kamiennego w północno-zachodniej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego stwierdzono występowanie boksytów i skał boksytopodobnych w utworach karbonu dolnego (wizen). Przeprowadzone badania wykazały bardzo dużą zmienność morfologiczną ciał rudnych i ich składu chemicznego, w tym zawartości Al_2O_3 i modułu krzemianowego (Cebulak, Borzycki, 1976; Cebulak i in., 1978). Utwory zawierające boksyty występują na głębokościach 900–1 300 m. Biorąc pod uwagę obecne rozpoznanie nagromadzeń boksytów i skał boksytopodobnych oraz znaczną głębokość ich występowania można stwierdzić, iż nie mają one znaczenia surowcowego.

W granicach miasta Radzyń Podlaski oraz na północ od wsi Kobyle Ługi prowadzone były prace poszukiwawcze za glinami ceramiki budowlanej. W Radzyniu objęły one obszar położony w sąsiedztwie działającej w ubiegłym wieku cegielni. Podczas badań wykonano 5 otworów o łącznym metrażu 43,6 m i 10 sond o głębokości około 5 m (Doboszyńska, Bujalska, 1972). Podczas wierceń stwierdzono występowanie zapiaszczonych i marglistych glin zwałowych nie przydatnych do produkcji wyrobów ceramicznych. Na mapie przedstawiono obszary o negatywnych wynikach poszukiwań.

Negatywnymi wynikami zakończyły się poszukiwania surowców ilastych ceramiki budowlanej w rejonie Marynina i Czemiernik, gdzie wykonano pojedyncze otwory badawcze (Kulczycka, 1974). W żadnym z otworów nie nawiercono ilów o bilansowej miąższości i jakości, w profilu przeważały gliny zwałowe silnie zapiaszczone.

Na wschód od miejscowości Bedlno przeprowadzono prace zwiadowcze, których celem było znalezienie surowców ilastych przydatnych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (Czarakcziewa, 1969). Wykonano 14 sond, którymi do głębokości 5 m stwierdzono występowanie glin piaszczystych zalegających na piaskach drobnoziarnistych, lokalnie zaglinionych. Na mapie rejon objęty badaniami przedstawiono jako obszar o negatywnych wynikach poszukiwań surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Na podstawie materiałów archiwalnych (Ostrzyżek, Dembek, 1996; Strzelczyk, 1993; Liwska, 1993) oraz danych przedstawionych na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Buła, Małek, 1998) w granicach arkusza Radzyń Podlaski wyznaczono 12 obszarów perspektywicznych występowania torfów o powierzchniach od 18 do 350 ha. Obszary te obejmują torfowiska spełniające kryteria bilansowości, ale niewchodzące w skład potencjalnej bazy

zasobowej ze względu na kryterium hydrologiczne (dolina Starej Piwonii i obszar leżący na północ od Czemiernik) lub położenie na terenach chronionych i proponowanych do ochrony (pozostałe obszary). Wszystkie obszary perspektywiczne wydzielono w obrębie torfowisk niskich. W dolinie Starej Piwonii (na południe od Branicy Radzyńskiej) występują torfy turzycowiskowe. Średnia miąższość warstwy torfu wynosi 1,55 m, jego popielność 16,2%, a stopień rozkładu 30%. Na południe od Kuraszewa zalegają torfy olesowo-turzycowiskowe o popielności 13,1% i stopniu rozkładu 30%. Średnia miąższość warstwy torfu na tym obszarze wynosi 2,48 m. W dolinie rzeki Bystrzycy wyznaczono dwa obszary perspektywiczne: jeden na zachód od stawów w rejonie miejscowości Borki (kontynuuje się on na sąsiednim arkuszu Adamów) oraz drugi, poniżej stawów, ciągnący się na wschód do doliny Tyśmienicy. Średnia miąższość warstwy torfu turzycowiskowego w dolinie Bystrzycy wynosi 1,72 m, jego popielność 15,7%, a stopień rozkładu 30%. Występowanie torfu przy ujściu Bystrzycy na południe od Wrzosowa zostało potwierdzone w czasie poszukiwań złóż kredy jeziornej (Liwiska, 1993). Na północ od Czemiernik w dolinie niewielkiego ciek (dopływ Tyśmienicy) występują torfy szuwarowe w warstwie o średniej miąższości 3,2 m. Popielność torfu wynosi 10% a stopień rozkładu 30%. W dolinie rzeki Tyśmienicy, w południowo-wschodniej części arkusza, występują torfy szuwarowo-turzycowiskowe. Średnia miąższość warstwy torfu to 1,84 m, charakteryzuje się on popielnością 10,2% i stopniem rozkładu 30%. Podczas poszukiwania złóż kredy jeziornej stwierdzono, iż miąższość warstwy torfu zmienia się na tym obszarze od 1,6 do 3,9 m (Strzelczyk, 1993). Torfowisko to położone jest w sąsiedztwie eksploatowanego złoża „Stoczek” w którym miąższość warstwy torfu wynosi średnio 3,2 m. Na niewielkim obszarze perspektywnym położonym w dolinie Tyśmienicy poniżej Tchórzewa, (południowo-zachodnia część arkusza) występują torfy szuwarowe w warstwie o średniej miąższości 1,5 m. Popielność torfu wynosi 11,4%, a stopień rozkładu 31%. Bezpośrednio na południe od Tchórzewa pokład torfów o miąższości od 1,5 do 3,5 m został nawiercony podczas poszukiwania kredy jeziornej (Liwiska, 1993). Torfy o miąższości od 0,9 do 2,6 m zostały stwierdzone na południe od miejscowości Niewęgłosz podczas poszukiwania złóż kredy jeziornej (Strzelczyk, 1993). W czasie tych badań występowanie torfu zostało potwierdzone również na północ od miejscowości Skoki (miąższość od 1,4 do 2,6 m) oraz na południe od miejscowości Lichy (miąższość od 2,4 do 3,2 m). Dwa perspektywiczne torfowiska leżące w dolinie Tyśmienicy kontynuują się na sąsiednim arkuszu Leszkowice, a całość doliny położona jest w granicach obszaru ujętego w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – „Dolina Tyśmienicy”.

Prace poszukiwacze kredy jeziornej przydatnej do produkcji wapna nawozowego prowadzone były w dolinie Tyśmienicy na południe od Wrzosowa (Liwiska, 1993). Jedynie

w siedmiu otworach wykonanych na południe od Tchórzewa nagromadzenie gytii spełniało kryteria bilansowości tj. warstwa miała miąższość większą niż 1 m oraz zawierała powyżej 40,0% CaO. Ponadto w czterech otworach seria węglanowa zawierała od 37 do 40% CaO i miała miąższość od 1,3 do 3,7 m. Sześć z opisanych powyżej dziesięciu otworów leży w granicach omawianego arkusza. Pozwoliło to na wyznaczenie obszaru perspektywicznego dla kredy jeziornej na południe od miejscowości Tchórzew.

Negatywnymi wynikami zakończyły się poszukiwania kredy jeziornej w dolinie Tyśmienicy pomiędzy miejscowościami Tatarzec-Czemierniki (na zachodzie) i Stoczek (na wschodzie) (Strzelczyk, 1993). W granicach omawianego arkusza wykonano 22 otwory badawcze w obrębie pięciu obszarów poszukiwawczych. Podczas prac nagromadzenia gytii, niespełniające kryteriów bilansowości, stwierdzono tylko w części wykonanych otworów. Wyniki prac związanych z poszukiwaniem kredy jeziornej pozwoliły na wyznaczenie części opisanych wyżej obszarów perspektywicznych występowania torfów.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Radzyń Podlaski znajduje się w obrębie dorzecza rzeki Wisły (Stachy, red. 1987). Sieć hydrograficzna jest tu dobrze rozwinięta. Omawiany teren w całości zawiera się w zlewni rzeki Wieprz, która należy do prawostronnych dopływów rzeki Wisły. Głównym ciekim jest tu rzeka Tyśmienica – największy, prawy dopływ dolnego Wieprza. Tyśmienica przepływa łukiem przez południową część obszaru arkusza i około 10 km na południowy zachód od jego granic (poniżej miasta Kock) wpada do rzeki Wieprz. Koryto Tyśmienicy uregulowano, ale w dolinie zachowały się liczne starorzecza w naturalnym stanie. Pozostały teren odwadniają prawostronne dopływy Tyśmienicy tj. rzeki: Bystrzyca (część zachodnia), Białka (część centralna i północno-wschodnia) i Stara Piwonia (wschodnia część). W granicach objętych arkuszem znajdują się ujścia tych rzek do Tyśmienicy oraz ich dolne odcinki. Rzeka Białka, Stara Piwonia i kilka bezimiennych cieków łączą się z Tyśmienicą poprzez kilka odcinków ujściowych. Pomiedzy zlewniami ww. rzek poprowadzono działy powierzchniowe IV-go rzędu. Rzeki płyną tu w szerokich (1,5–3,5 km), ale stosunkowo głęboko wciętych w powierzchnię terenu dolinach i charakteryzują się niewielkimi spadkami. Oprócz dużych rzek płyną tu niewielkie, najczęściej jedynie okresowe bezimienne cieki. Naturalną sieć hydrograficzną uzupełnia system rowów i kanałów melioracyjnych.

Na omawianym obszarze nie występują żadne źródła, a do naturalnych zbiorników wodnych można jedynie zaliczyć liczne starorzecza w dolinie rzeki Tyśmienicy. W rejonie

miejsowości Skoki na rzece Tyśmienicy oraz w Borkach na Bystrzycy utworzono kompleksy stawów rybnych o powierzchniach od 28 do 64 ha. Znajdują się tu ponadto liczne torfianki (wypełnione wodą zagłębienia po eksploatacji torfu), występują też torfowiska, podmokłości i zabagnienia (np. uroczysko „Biel” koło Sitna czy „Plebanka” koło Stasinowa).

Monitoring wód powierzchniowych prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. W 2008 i 2009 r. stan wód rzek przepływających przez omawiany arkusz oceniono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. (Rozporządzenie..., 2008). Podczas badań wykonanych w 2008 r. dokonano oceny stanu ekologicznego wód Białki w miejscowościach Ustrzesz i Paszki oraz Tyśmienicy w miejscowościach Niewęgłosz i Kock (punkt za południowo-zachodnim narożem arkusza). Jednolite części wód powierzchniowych: „Białka od źródeł do dopł. spod Niwek Turów”, „Białka od dopł. spod Niwek Turów do ujścia” oraz „Tyśmienica od Piwonii do Bystrzycy” i „Tyśmienica od Bystrzycy do ujścia” charakteryzowały się umiarkowanym stanem ekologicznym (klasa III). Stan chemiczny wód w 2008 r. określono jedynie w Kocku dla rzeki Tyśmienicy. Jednolita część wód powierzchniowych „Tyśmienica od Bystrzycy do ujścia” charakteryzowała się dobrym stanem chemicznym, a stan ogólny tych wód uznano za zły (Raport..., 2009). W 2009 r. dokonano jedynie oceny stanu ekologicznego wód Białki w miejscowościach Ustrzesz i Paszki oraz Tyśmienicy w miejscowości Niewęgłosz. Jednolite części wód powierzchniowych: „Białka od źródeł do dopł. spod Niwek Turów”, „Białka od dopł. spod Niwek Turów do ujścia” oraz „Tyśmienica od Piwonii do Bystrzycy” charakteryzowały się umiarkowanym stanem ekologicznym (klasa III) (Raport..., 2010). Oceny przydatności wód przeznaczonych do bytowania ryb w warunkach naturalnych rzeki Tyśmienicy dokonano w 2008 r. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002) w miejscowości Niewęgłosz. Zgodnie z tą klasyfikacją wody jednolitej części wód powierzchniowych „Tyśmienica od Piwonii do Bystrzycy” są nieprzydatne do bytowania ryb w warunkach naturalnych (Raport..., 2009).

2. Wody podziemne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (Paczyński red., 1995) obszar arkusza Radzyń Podlaski leży na pograniczu dwóch makroregionów: północno-wschodniego (część północno-zachodnia arkusza) i centralnego (południowo-wschodnie rejonu arkusza). Makroregion północno-wschodni, w obrębie arkusza, reprezentowany jest przez region mazowiecki oznaczony symbolem I (rejon mazowiecko-podlaski I_A), zaś makroregion centralny przez region lubelsko-podlaski o symbolu IX. Uwzględniając podział regionalny wód podziemnych według jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) omawiany arkusz

znajduje się w prowincji Wisły, w subregionie nizinym (SŚWN) regionu środkowej Wisły (RŚW) (Paczyński, Sadurski red., 2007).

Zgodnie z opracowaną w 1990 r. Mapą obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (Kleczkowski red., 1990) arkusz Radzyń Podlaski znajduje się w obrębie dwóch zbiorników: trzeciorzędowego GZWP Subniecka Warszawska (nr 215) oraz kredowego GZWP Niecka Lubelska (Chełm – Zamość) (nr 407). Granicę powierzchniową między zbiornikami wyznacza rzeka Tyśmienica (fig. 3).

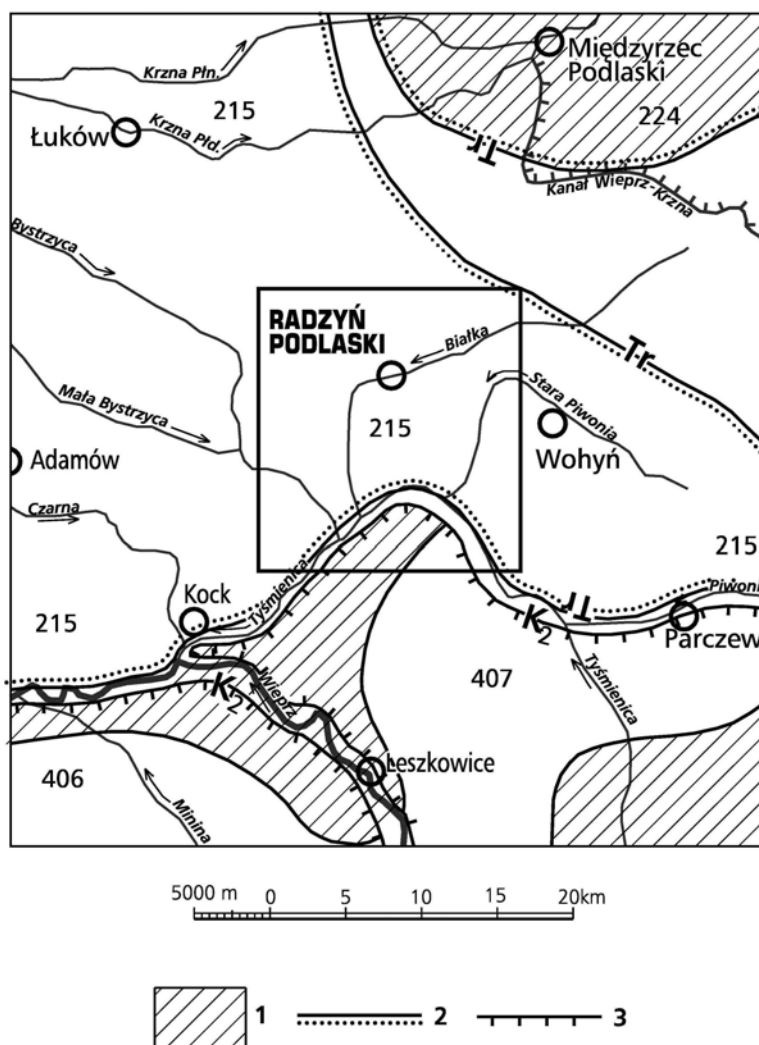


Fig. 3. Położenie arkusza Radzyń Podlaski na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – granica GZWP w ośrodku porowym; 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr), 224 – Subzbiornik Podlasie, trzeciorzęd (Tr), 406 – Niecka Lubelska (Lublin), kreda (K_2), 407 – Niecka Lubelska (Chełm – Zamość), kreda (K_2)

W 1996 r. opracowano dokumentację określającą warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 407 (Chełm – Zamość). Zbiornik ten budują utwory węglanowe kredy górnej, w których przepływ wód podziemnych odbywa się głównie szczelinami i w mniejszym stopniu także porami. Jest to jeden z największych zbiorników w kraju – zgodnie z ustaleniami zawartymi w dokumentacji powierzchnia zbiornika wynosi 9 015 km². Autorzy dokumentacji zaproponowali objęcie ochroną całego zbiornika, a ponadto wydzielili obszary, które powinny być szczególnie chronione (łączna powierzchnia tych obszarów to 819 km²). W granicach omawianego arkusza nie zawiera się żaden obszar szczególnej ochrony. Zasoby dyspozycyjne zbiornika oszacowano na 1 127,5 tys. m³/d (moduł zasobów dyspozycyjnych: 125 m³/d·km²). Zasoby dyspozycyjne dla tej części zbiornika, w której zawiera się obszar arkusza Radzyń Podlaski (rejon Tyśmienicy), ustalono w wielkości 108,6 tys. m³/d (moduł zasobów dyspozycyjnych: 106 m³/d·km²) (Zezula i in., 1996).

Rozpoznanie trzeciorzędowego zbiornika Subniecka Warszawska (nr 215) jest bardzo słabe i dotychczas nie opracowano dla niego dokumentacji hydrogeologicznej.

Warunki hydrogeologiczne panujące na omawianym obszarze scharakteryzowano na podstawie danych przedstawionych na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski (Chowaniec i in., 2004). Główne znaczenie użytkowe związane jest z wodonośnymi utworami czwartorzędu i kredy górnej. Podrzedne znaczenie użytkowe może posiadać również piętro trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z piaskami oraz żwirami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich, przykrytymi serią nieprzepuszczalną (gliny zwalowe i mułki). Strop utworów wodonośnych znajduje się na głębokości od kilku metrów w dolinach rzecznych do kilkudziesięciu metrów na wysoczyznach. Miąższość warstwy wodonośnej jest znaczna – średnio osiąga 25 m. Warstwa wodonośna zasilana jest drogą infiltracji opadów atmosferycznych oraz poprzez kontakt hydrauliczny z innymi piętrami wodonośnymi. Zwierciadło jest najczęściej swobodne, a spływ wód odbywa się do dolin rzecznych Bystrzycy, Białki i Tyśmienicy. Piętro to występuje na całym omawianym obszarze, ale jedynie w zachodniej części utwory te stanowią główny poziom wodonośny (podrzedne znaczenie ma tu piętro trzeciorzędowe). Utwory wodonośne czwartorzędu miejscami leżą na wodonośnych piaskach trzeciorzędowych i niekiedy (w północno-zachodniej i zachodniej części arkusza) mogą tworzyć połączony kompleks wodonośny.

Na szerszym obszarze (północna, zachodnia i południowa część omawianego arkusza) rozciąga się połączone czwartorzędowo-kredowe piętro wodonośne. Warstwę wodonośną budują czwartorzędowe piaski i żwiry zalegające na spękanych utworach węglanowych kredy górnej. Piętro to występuje tu na niewielkich głębokościach – do kilkunastu metrów. Zwierciadło ma charakter swobodny, a niekiedy lekko naporowy. Miąższość zaważonych utwo-

rów jest znaczna i przekracza 100 m. Zasilanie odbywa się głównie drogą infiltracji wód opadowych oraz poprzez dopływy z wyżej położonych warstw wodonośnych.

Kredowe piętro wodonośne występuje w centralnej, południowo-wschodniej oraz w południowo-zachodniej części arkusza. Na przeważającej części omawianego obszaru poziom ten jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Kolektorem wód podziemnych są utwory węglanowe kredy górnej. Pod względem litologicznym jest to kreda pisząca oraz w mniejszym stopniu margle i opoki. W stropie często wytworzyła się kilkumetrowa warstwa zwietrzliny gliniasto-ilastej, która rozdziela wodonośny poziom górnokredowy od piętra czwartorzędowego. Drogami migracji wód górnokredowych są spękania, szczeliny i różnego rodzaju strefy rozluźnienia materiału skalnego – poniżej głębokości 100–120 m następuje zaciskanie szczelin i skały stają się praktycznie nieprzepuszczalne. Miąższość górnokredowego poziomu wodonośnego (przy założeniu, że spąg utworów zawodnionych występuje na głębokości 120 m) może dochodzić do 100 m. Zwierciadło jest najczęściej napięte – stabilizacja następuje na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się drogą infiltracji opadów atmosferycznych poprzez słaboprzepuszczalne utwory wyżej ległe.

Wykaz najważniejszych ujęć eksploatowanych na obszarze arkusza Radzyń Podlaski przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Wykaz ujęć wód podziemnych

Miejscowość	Gmina	Użytkownik	Stratygrafia ujętej warstwy	Zasoby eksploatacyjne ujęcia [m ³ /h]	Rodzaj ujęcia
1	2	3	4	5	6
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	SM SPOMLEK	Q – Tr	63	W
			Cr	104	
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	Szpital	Cr	52	J
Marynin	Radzyń Podlaski	Gorzelnia	Tr – Cr	50	J
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	Szpital	Q	19	W
			Cr	60	
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	Ujęcie dla miasta	Cr	115	W
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	Górnicza Fabryka Narzędzi	Cr	60	J
Radzyń Podlaski	Radzyń Podlaski	Ujęcie dla miasta	Cr	220	W
Adamki	Radzyń Podlaski	Spółdzielnia rękodzielnictwa WIKLINIARKA	Q	66	J
Biała	Radzyń Podlaski	Wodociąg wiejski	Q	54	W
			Tr – Cr	15	
Borki	Borki	Wodociąg wiejski	Cr	60	J
Wrzosów	Borki	Wodociąg wiejski	Cr	60	J
Czemierniki	Czemierniki	Wodociąg wiejski	Cr	112	W
Branica Suchowolska	Wołyń	Zakłady Mechaniczne DELTA i wodociąg wiejski	Q – Cr	60	W
Suchowola	Wołyń	Gorzelnia	Cr	60	J

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda;

Rubryka 6: J – jednootworowe, W – wielootworowe.

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Radzyń Podlaski (Chowanec i in., 2004) na obszarze arkusza dominują wody średniej jakości (klasa IIb), wymagające uzdatniania. Wzdłuż zachodniej granicy arkusza Radzyń Podlaski oraz na niewielkim obszarze w południowej części arkusza występują wody o dobrej jakości (klasa IIa), wymagające jedynie prostego uzdatniania.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi. Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Radzyń Podlaski, umieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A i B zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002).

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5 x 5 km. Pobierana gleba o masie około 1 000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej

ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5 x 0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002), jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 5).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Do grupy B (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 4, ze względu na zawartość cynku (125 ppm). Koncentracja występuje na terenie zurbanizowanym (Radzyń Podlaski), prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny, a źródłem ponadnormatywnej zawartości wskazanego pierwiastka jest działalność gospodarczo-przemysłowa.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

Tabela 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Radzyń Podlaski	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Radzyń Podlaski	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾	
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N = 8	N = 8	N = 6522	
		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)					
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)		
		0,0–0,3	0–2	0–0,2			
1	2	3	4	5	6	7	
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5	
Ba Bar	200	200	1000	7–32	17	27	
Cr Chrom	50	150	500	1–5	2	4	
Zn Cynk	100	300	1000	12–125	14	29	
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,6	<0,5	<0,5	
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2	
Cu Miedź	30	150	600	2–12	2	4	
Ni Nikiel	35	100	300	1–4	1	3	
Pb Ołów	50	100	600	5–20	7	12	
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,06	<0,05	<0,05	
Ilość badanych próbek gleb z arkusza Radzyń Podlaski w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A			
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,			
Ba Bar	8			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,			
Cr Chrom	8			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,			
Zn Cynk	7	1		³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,			
Cd Kadm	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000			
Co Kobalt	8			N – ilość próbek			
Cu Miedź	8						
Ni Nikiel	8						
Pb Ołów	8						
Hg Rtęć	8						
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Radzyń Podlaski do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)							
	7	1					

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Atlasu Radioekologicznego Polski 1 : 750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary robiono co 1 km, a w przypadku stwierdzenia podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwalała na opracowanie map izolinowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe, gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe zostały sporządzone dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisanym arkuszu, przy czym do interpretacji wykorzystano także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy (fig. 4).

Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

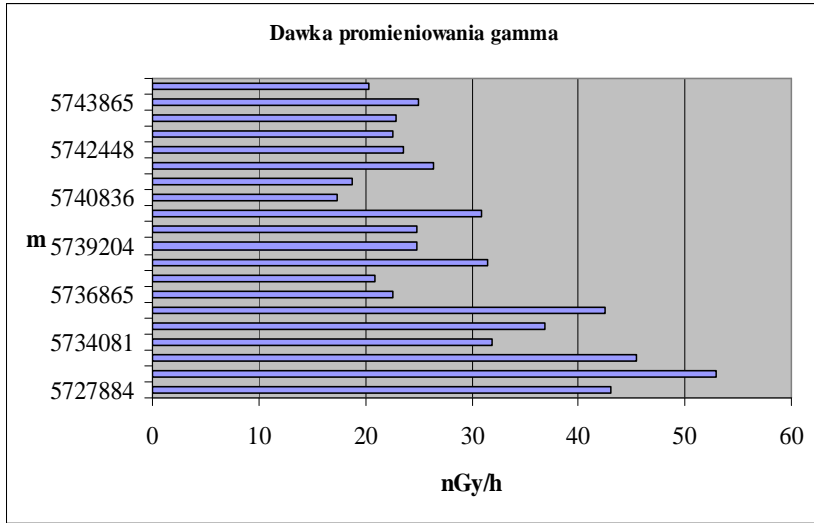
Wartości promieniowania gamma na profilu zachodnim wahają się w granicach 17–53 nGy/h. Najniższe wartości odpowiadają osadom aluwialnym i torfom, wyższe wiążą się z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi oraz glinami zwałowymi. Podobnie sytuacja wygląda na profilu wschodnim.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie cezu na zachodnim profilu jest wyraźnie podwyższone, dochodząc do 24 kBq/m². Podwyższenie to zaznacza się także na sąsiednim arkuszu Adamów, zanika natomiast w kierunku południowym i wschodnim.

Należy podkreślić, że stwierdzone stężenie cezu, choć podwyższone, nie stanowi żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska.

640 W

PROFIL ZACHODNI



640 E

PROFIL WSCHODNI

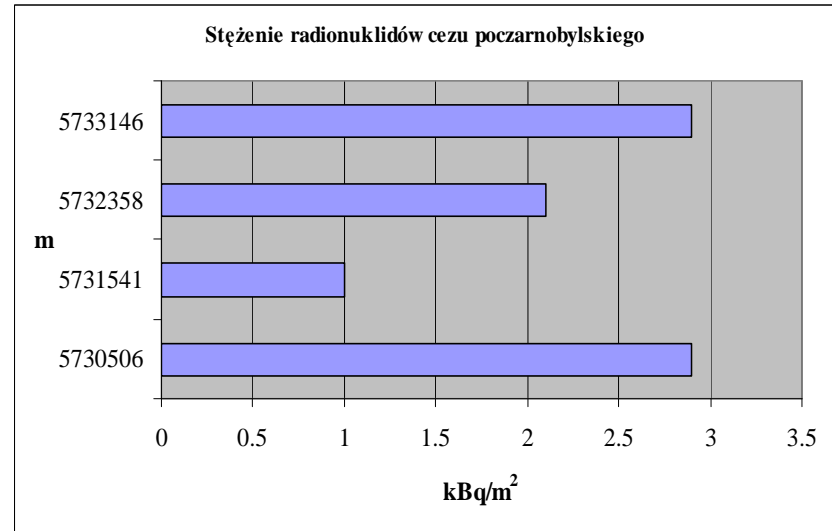
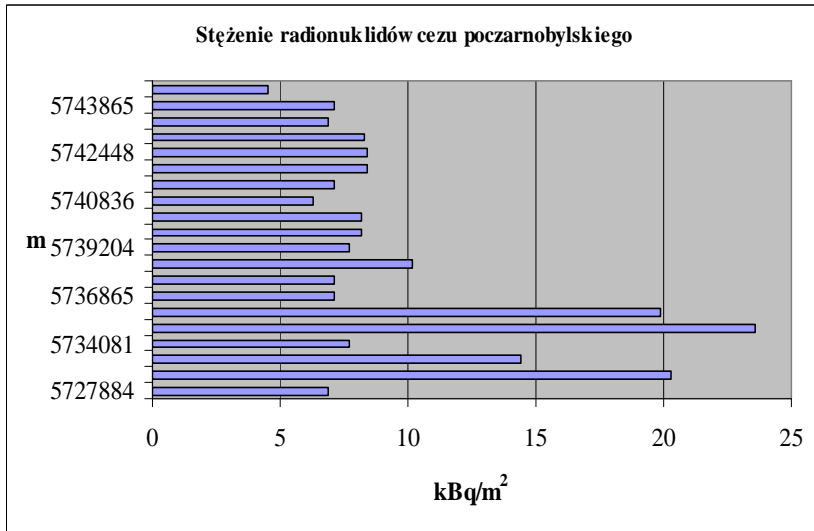
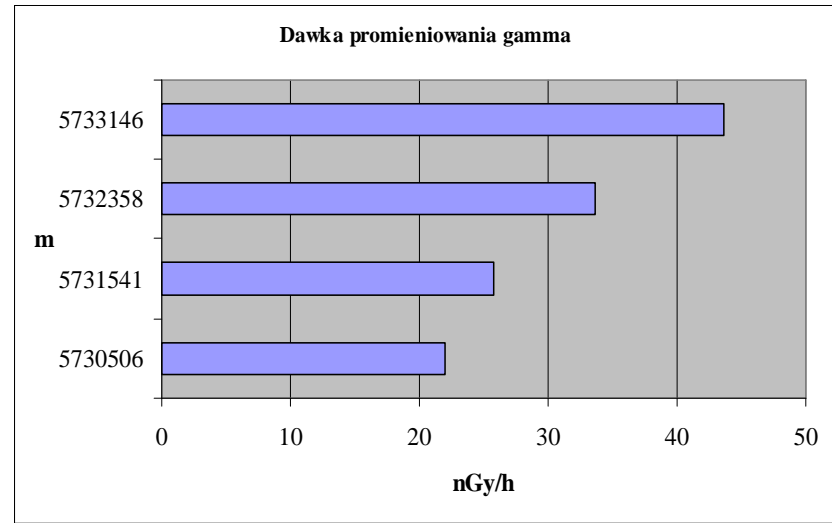


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Radzyń Podlaski (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003) i Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie ..., 2009). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
- tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji k (m/s)	rodzaj gruntów
1	2	3	4
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1–5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 x 10 ⁻⁷	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Radzyń Podlaski Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec i in., 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

W granicach omawianego arkusza około 50% powierzchni objęte jest bezwzględny zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniem podlegają:

- tereny występowania osadów holoceniowych, wykształconych w postaci: torfów i namulów torfiastych den dolinnych, gytii, namulów, mułków i piasków ilastych zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, piasków i mułków jeziorno-rzecznych i rozlewiskowych, mułków, mułków piaszczystych deluwialno-rzecznych oraz osadów deluwialnych, akumulowanych głównie w dolinach Tyśmienicy, Bystrzycy, Białki, Stanówki, a także w obrębie obniżen na obszarach wysoczyznowych;
- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujące przede wszystkim w rozległej dolinie Tyśmienicy i jej dopływów: Bystrzycy, Białki i Starej Piwonii, wzdłuż kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych, wyłączone bezwzględnie wraz ze strefą o szerokości 250 m;

- otoczenie stawów rybnych, zlokalizowanych w rejonie Borków, Skoków i Brzezin;
- obszary zwartej zabudowy miejscowości: Radzyń Podlaski, Borki i Czemierniki (siedziby urzędów gminy);
- teren lotniska „Marynin” zlokalizowanego na południe od Radzenia Podlaskiego;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, zajmujące około 20% powierzchni arkusza;
- obszary predysponowane do występowania ruchów masowych, wyznaczone w rejonie Zabieli, Borków, Lichtów, Tchórzewa, Branicy Suchowolskiej oraz Zawoinki (Grabowski red. i in., 2007);
- tereny rezerwatów przyrody: „Omelno” i „Czapliniec w uroczysku Feliksówka”;
- obszar chronionego środowiska przyrodniczego w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Dolina Tyśmienicy” (PLB 060004).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 50% obszaru arkusza.

W granicach arkusza wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (NBG) (zgodnie z tabelą 6). Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono w obrębie przypowierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie). Tworzą one wysoczyznę morenową o dość znacznej powierzchni. Są to gliny piaszczyste, źle wysortowane, średniowapniste (od 8 do 11% CaCO₃) (Buła, Małek, 2001). Ich miąższość jest zmienna i waha się od 4 m (Ciemnierniki, Marynin, Pod Choiną oraz na południe od Radzyna Podlaskiego), 6 m (Bedlno) do 8 m (Podlas, Zgórkowa, Turów). W wielu miejscach (np. okolice Marynina na południe od Radzyna Podlaskiego) w spągu najmłodszych glin zwałowych znajduje się pakiet starszych, mocniej skonsolidowanych glin zwałowych oraz mułkowych osadów zastoiskowych zlodowaceń południowopolskich (wilgi i lokalnie sanu), zwiększający miąższość NBG do 14–26 m.

Obszary o zmiennym wykształceniu naturalnej bariery izolacyjnej wyznaczono w rejonach, gdzie na powierzchni stropowej osadów tworzących NBG występują przepuszczalne osady piaszczyste o miąższości nie przekraczającej 2,5 m. Tworzą je wodnolodowcowe i lodowcowe osady piaszczysto-żwirowe, a także piaski i mułki lessopodobne przykrywające gliny zwałowe. Zmienne warunki izolacyjne wyznaczono również w miejscach, gdzie na po-

wierzchni terenu odsłaniają się mułkowe osady zastoiskowe o miąższości około 8 m (Lichty, Branica Radzyńska). Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych (o miąższości ponad 2,5 m): eolicznych, eluwialnych, wodnolodowcowych, lodowcowych, kemowych i rzeczno-peryglacialnych, określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska odpadów na tych terenach wiązać się będzie z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Wyznaczone obszary POLS znajdują się w zasięgu różnowiekowych pięter wodonośnych: czwartorzędowego, czwartorzędowo-kredowego oraz kredowego (Chowaniec i in., 2004). Czwartorzędowe główne użytkowe piętro wodonośne (GPU) występuje w północno-zachodniej części arkusza na głębokości od 5 do 50 metrów. Ze względu na zmienną miąższość utworów izolujących (glin zwałowych), w rejonie Brzostówca, Wierzchowin, Bedlna, Ulanu oraz Olszewnicy, wyznaczono wysoki stopień zagrożenia GPU.

Czwartorzędowo-kredowe piętro wodonośne, występujące w północnej, centralnej i południowej części arkusza (pomiędzy Siedlanowem a Żabikowem, Białą a Lichtami oraz w okolicy Tchórzewa-Kolonii i na zachód od Czemiernika), stanowią utwory piaszczysto-żwirowe czwartorzędu zalegające bezpośrednio na osadach kredy górnej, występujące na głębokości 5–50 m. Zagrożenie wód podziemnych oceniono tam jako wysokie.

Piętro kredowe występuje w południowo-zachodniej oraz wschodniej części omawianego arkusza. Warstwę wodonośną tworzą szczelinowe utwory kredy górnej, występujące na głębokości od 15 do ponad 50 m, pod warstwą utworów słabo przepuszczalnych o zróżnicowanej miąższości. Stopień zagrożenia GPU w obrębie tego piętra na większości obszarów POLS (na północ od Radzyna Podlaskiego, rejon Kolonii Ustrzesz, Stasinowa, Branicy Radzyńskiej, Podlasu, Kuraszewa, Skoków, Drugich, Kolonii Jeziora i Borków) określono jako niski. Jedynie w okolicy Starej Wsi oraz Zaolzia zagrożenie wód podziemnych określono jako średnie.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU). Wyróżniono je (na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony zwartej zabudowy) w promieniu 1 km od miejscowości: Radzyń Podlaski, Borki i Czemierniki, będących siedzibami urzędu gminy, wzdłuż projektowanej drogi szybkiego ruchu i obwodnicy Radzyna Podlaskiego oraz w promieniu 8 km od lotniska „Marynin”. Ponadto wprowadzono ograniczenie warunkowe wynikające z ochrony przyrody (Ra-

dzyński Obszar Chronionego Krajobrazu) wyznaczone w północnej części arkusza, jak również ze względu na ochronę wód podziemnych (GZWP nr 407 Niecka Lubelska „Chełm-Zamość”) oraz ochronę zasobów złóż kopalin (złoże „Olszewnica”). Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów. Powinny być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Przedstawione na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Radzyń Podlaski Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Buła, Małek, 1998; 2001). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do mapy geologicznej jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości powyżej 1 m.

Na zachód od Radzyna Podlaskiego nawiercono otwór dokumentujący płytkie (9,0 m p.p.t.) występowanie plejstocęńskich utworów ilastych o miąższości 21 m. Co prawda nie są znane ich właściwości izolacyjne, lecz wskazuje to, że w tym rejonie można również poszukiwać terenów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk typu „K”.

Ze względu na wykształcenie litologiczne występującej w strefie przypowierzchniowej warstwy izolującej, wytypowane obszary potencjalnie spełniają wymagania jedynie dla składowisk odpadów obojętnych. W przypadku konieczności budowy na omawianym terenie składowiska odpadów komunalnych, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne umożliwiające określenie cech izolacyjnych, miąższości i rozprzestrzenienia istniejącej naturalnej bariery geologicznej. Budowa składowiska odpadów na tym terenie będzie się prawdopodobnie wiązać również z koniecznością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych. Szczegółowa lokalizacja składowiska powinna znajdować się w bezpiecznej odległości od stref obniżen tworzących system odwodnienia powierzchniowego.

Na obszarze arkusza zlokalizowane jest nieczynne składowisko odpadów komunalnych na zachód od Zabiela.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Najkorzystniejsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych, z uwagi na dobre wykształcenie naturalnej bariery geologicznej i niski stopień zagrożenia występującego poniżej głównego użytkowego poziomu wodonośnego, wskazać należy we wschodniej części analizowanego obszaru, w rejonie Marynia. Miąższość NBG, zbudowanej z pakietu różnowiekowych glin zwałowych oraz osadów zastoiskowych, dochodzi tu do około 26 metrów. W większości są to obszary posiadające ograniczenie warunkowe wynikające z bliskości lotniska w Maryninie.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze omawianego arkusza zlokalizowano sześć wyrobisk, które po odpowiednim przystosowaniu mogą stanowić nisze umożliwiające składowanie odpadów. Dwa z nich znajdują się w granicach udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego: „Olszewnica” i „Wrzosów I”, dlatego posiadają one ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony zasobów złóż kopalin, sąsiedztwa elementów zabudowy oraz oddziaływania lotniska w Maryninie. Wszystkie znajdują się na obszarze nie posiadającym naturalnej warstwy izolacyjnej. Pozostałe cztery wyrobiska (Ulan Mały, Borki, Nowy Maruszewiec) powstały w wyniku niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego. Wyrobiska te posiadają ograniczenia wynikające z sąsiedztwa zabudowy, lotniska sportowego lub bliskości planowanej drogi szybkiego ruchu. Jedno z nich znajdują się na obszarze posiadającym naturalną warstwę izolacyjną. Ewentualne wykorzystanie wyrobisk pod składowiska odpadów będzie się wiązało z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń ich dna i skarp.

X. Warunki podłoża budowlanego

W granicach arkusza Radzyń Podlaski oceniono warunki geologiczno-inżynierskie z pominięciem obszarów: złóż kopalin, wyrobisk górniczych, terenów leśnych, gruntów ornych I-IVa klasy bonitacyjnej, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zwartej zabudowy miasta Radzyna Podlaskiego oraz zabytkowego zespołu architektonicznego w Czemiernikach. Po uwzględnieniu wyżej wymienionych wyłączeń waloryzacją objęto około 50% powierzchni arkusza.

O geologiczno-inżynierskich warunkach analizowanych obszarów decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość do zwierciadła wód gruntowych oraz procesy geodynamiczne. Na mapie wydzielono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005).

Podstawą do wydzielenia ww. obszarów była analiza: Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Buła, Małek, 1998), map będących częścią Systemu osłony przeciwosuwiskowej (Grabowski red. i in., 2007) oraz map topograficznych. Dane na temat głębokości do zwierciadła wód gruntowych pochodzą z mapy hydrograficznej. Biorąc powyższe pod uwagę uzyskano mozaikowy charakter wydzielen na mapie.

W granicach omawianego arkusza korzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się obszary wysoczyzny morenowej płaskiej oraz równin wodnolodowcowych obejmujące północną oraz centralną jego część, na których: grunty mają odpowiednią nośność, spadki terenu są mniejsze niż 12%, nie występują zjawiska geodynamiczne oraz głębokość do zwierciadła wód gruntowych jest większa niż 2 m. Są to obszary występowania gruntów spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym oraz gruntów niespoistych zagęszczonych i średniozagęszczonych charakteryzujących się odpowiednią nośnością. W obrębie wysoczyzny grunty spoiste reprezentowane są przez nieskonsolidowane gliny zwałowe zlodowacenia odry. Utwory te stanowią dobre podłoże budowlane, gdy występują w stanie półzwartym i twardoplastycznym. Właściwości nośne pogarszają się, gdy dochodzi do przesączania wód przez szczeliny i przewarstwienia piaszczyste, co może powodować uplastycznienie gruntów spoistych. Utrudnienie dla budownictwa mogą stanowić więc wody występujące w obrębie przewarstwień piaszczystych, oraz okresowo zalegające w niewielkich zagłębieniach bezodpływowych. Osiadanie budynków posadowionych na nieskonsolidowanych glinach może być wydłużone, a jego równomierność zależy od jednorodności gruntu pod fundamentem (np. obecność głazów narzutowych może różnicować przestrzennie odkształcalność podłoża). Lokalnie, zwłaszcza w centralnej części arkusza, na glinach zwałowych zalegają piaski lodowcowe. W obrębie równin wodnolodowcowych występują grunty niespoiste reprezentowane przez: wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami zlodowacenia odry oraz wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne piaski i piaski ze żwirami zlodowacenia warty. Warunki nośności i osiadania na zagęszczonych i średnio zagęszczonych gruntach niespoistych są korzystne, uwzględnić jednak należy ewentualny niekorzystny wpływ deniwelacji terenu.

Za niekorzystne dla budownictwa uznano, przede wszystkim, obszary gdzie głębokość do zwierciadła wód gruntowych jest mniejsza niż 2 m, oraz tereny, na których występują grunty charakteryzujące się słabą nośnością, a także lokalnie obszary, gdzie spadki terenu są większe niż 12%. Wysokim poziomem wód gruntowych charakteryzuje się zwłaszcza obszar doliny rzeki Tyśmienicy oraz jej dopływów: Starej Piwonii, Białki i Bystrzycy. Grunty występujące na tych obszarach charakteryzują się dużą wilgotnością. Występują tutaj grunty organiczne: torfy i namuły torfiaste oraz grunty niespoiste: piaski rzeczne, jeziorne, wodnolodowcowe.

dowcowe, i eoliczne. W szerokich i płaskich dolinach rzek w przypadku intensywnych opadów może dochodzić do podtopień i powodzi, ponadto ze względu na obecność gruntów organicznych woda zawiera rozpuszczone kwasy humusowe i jest silnie agresywna w stosunku do betonu i stali. Niekorzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się również obszary zalegania gruntów organicznych na terenie wysoczyzny morenowej. Grunty organiczne cechują się znikomą nośnością i znaczną ściśliwością. Obszary ich zalegania nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budowli, bez uprzednich zabiegów geotechnicznych. Konieczne jest odpowiednie wzmocnienie podłoża lub usunięcie gruntów organicznych i ich zastąpienie gruntami piaszczystymi, ewentualnie stosowanie fundamentów pośrednich albo odpowiednio grubych „poduszek” piaskowo-żwirowych. Występujące w granicach omawianego arkusza piaski eoliczne tworzą aktualnie ustabilizowane przez roślinność pola wydymowe. Ponieważ piaski eoliczne są słabo zagęszczone i narażone na wywiewanie, obszary ich zalegania uznano za niekorzystne dla budownictwa. Duże naturalne spadki terenu, powyżej 12%, występują lokalnie w obrębie zboczy doliny Tyśmienicy oraz jej dopływów: Starej Piwonii, Białki i Bystrzycy w południowej części arkusza. Są to obszary predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski red. i in., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na terenie objętym arkuszem Radzyń Podlaski chronionymi elementami przyrody i krajobrazu są: użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, rezerwaty przyrody, pomniki przyrody, użytki ekologiczne, obszary chronionego krajobrazu oraz obszary sieci Natura 2000.

Grunty rolne klasy od I do IVa użytków rolnych wytworzyły się głównie na obszarach wysoczyznowych tj. w północnej, centralnej i południowo-wschodniej części arkusza. Są to przeważnie gleby tworzące kompleks pszenno-dobry i bardzo dobry, a także kompleks żytni bardzo dobry i dobry. Poza tym płatowo występują tu również słabsze gleby zaliczane do kompleksu żytniego słabego i bardzo słabego. Łąki na glebach pochodzenia organicznego zachowały się przede wszystkim w rozległej dolinie rzeki Tyśmienicy oraz jej dopływów: Bystrzycy, Białki i Starej Piwonii.

Obszar omawianego arkusza cechuje się stosunkowo niskim stopniem lesistości, który wynosi tu jedynie około 15–20%. Lasy z reguły porastają tu obszary najmniej urodzajnych gleb. Większe kompleksy leśne występują w pasie od Wrzosowa do Bedlna, na północ od Czemiernik, w rejonie Białki, Zbulitowa Małego, Branicy Radzyńskiej i Branicy Suchowolskiej. Warunki glebowo-klimatyczne sprawiają, że znaczną przewagę mają tu zbiorowiska

ubogie – borowe (boru mieszanego i boru typowego). W składzie gatunkowym drzewostanu przeważają gatunki najmniej wymagające – sosna pospolita, brzoza, a także dąb i świerk. Wypowo występuje jodła, miejscami duży jest udział lipy. W warunkach większej wilgotności gleb, głównie w dolinach rzek utworzyły się olsy i łęgi. Bardzo rzadko spotykane są grądy i dąbrowa świetlista. Lasy obfitują w stare (100–200 lat) drzewostany. Generalnie lasy na omawianym obszarze spełniają funkcje: ochronną, gospodarczą oraz społeczną. Biorą również udział w kształtowaniu klimatu oraz stanowią ważną ostoję dla wielu różnych gatunków zwierząt. Poza zwartymi kompleksami leśnymi ważnym elementem krajobrazu są również zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, śródłukowe, przydrożne, wzdłuż cieków, a także zieleń przydomowa oraz starodrzew parkowy i cmentarny. Odgrywają one podobną rolę jak duże obszary leśne, ale na mniejszą skalę.

Występują tu również zbiorowiska łąkowe, bagienne i torfowiskowe oraz wodne. Wśród zbiorowisk łąkowych dominują mezotroficzne zbiorowiska trawiaste i zbiorowiska wielkich turzyc. Spotyka się tu miejscami nawet stanowiska roślin atlantyckich np.: widłaka torfowego czy rosiczki pośredniej. Zbiorowiska bagienne spotykane są głównie na terenach równin torfowych zajętych przez torfy niskie. Do zbiorowisk wodnych zaliczono tutaj rzeki, liczne starorzecza i torfianki oraz stawy hodowlane.

Najcenniejsze przyrodniczo obszary objęto ochroną rezerwatową – w granicach arkusza Radzyń Podlaski znajduje się w całości rezerwat faunistyczny „Czapliniec w uroczysku Feliksówka” oraz zachodni fragment rezerwatu leśnego „Omelno” (tabela 7).

Rezerwat „Czapliniec w uroczysku Feliksówka” utworzono w 1973 r. Położony jest on w zachodniej części arkusza – pomiędzy miejscowościami Sitno i Olszewnica. Obejmuje on powierzchnię 15,67 ha. Utworzono go głównie w celu zachowania (ze względów naukowych i dydaktycznych) miejsc lęgowych czapli siwej. Całą powierzchnię rezerwatu stanowi las sosnowy z drzewostanem w wieku około 180 lat. W kompleksie tym panują dogodne warunki dla gniazdowania różnych gatunków ptaków takich jak: zięba, świstunka, szpak, muchołówki, rudzik czy turkawka. Wszystkie gniazdujące tu ptaki podlegają ochronie.

W północno-zachodniej części arkusza znalazł się fragment leśnego rezerwatu „Omelno”. Ustanowiono go w 1965 r. Całkowita powierzchnia rezerwatu wynosi 26,97 ha, przy czym w granicach arkusza znalazło się około 6 ha. Głównym celem rezerwatu jest zachowanie naturalnego drzewostanu lipowego. Oprócz lipy drobnolistnej występuje tu dąb szypułkowy, olsza czarna, grab zwyczajny, osika oraz jesion wyniosły. Najstarszymi drzewami są tu dęby, które osiągają wiek 300 lat, a pozostałe drzewa 150 lat. Warstwę krzewów reprezentują

m.in.: leszczyna, czeremcha, porzeczka, a runo leśne bluszcz pospolity, wawrzynek wilczełyko, lilia złotogłów oraz jaskier kaszubski.

Niewielkie, południowo-zachodnie części obszaru arkusza Radzyń Podlaski znajdują się w Obszarze Chronionego Krajobrazu Annówka. Utworzono go w 1990 r. na powierzchni 2 069 ha, z czego w granicach omawianego arkusza znajduje się około 110 ha. Obszar powołany został w celu ochrony i zachowania zwartego kompleksu leśnego, w którym udział starodrzewu przekracza 30%. Wśród zbiorowisk leśnych przeważają sosnowe bory suche i świeże. Jest to również dogodne miejsce dla występowania bogatej fauny (np. bielik czy błotniak stawowy) oraz flory (np. grąźel żółty).

Kompleks leśny, występujący w północnej części omawianego arkusza projektuje się włączyć do istniejącego Radzyńskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Uzupełnieniem opisanych powyżej wielkoobszarowych form ochrony przyrody są pomniki przyrody żywej (pojedyncze drzewa i grupy złożone z 2 i 3 drzew) i nieożywionej (3 głazy narzutowe) oraz użytki ekologiczne. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Załuże	<u>Drelów</u> bialski	1965	L, „Omelno” (26,97*)
2	R	Feliksówka	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1973	Fn, „Czapliniec w uroczysku Feliksówka” (15,67)
3	P	Białka	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1979	Pż dąb szypułkowy
4	P	Feliksówka	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1983	Pż sosna pospolita
5	P	Radzyń Podlaski	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1961	Pż modrzew europejski
6	P	Radzyń Podlaski	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1979	Pż modrzew europejski
7	P	Zbulitów Mały	<u>Wohyń</u> radzyński	1995	Pn – G granit czerwony gruboziarnisty (obwód:580 cm)
8	P	Niewęgłosz	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1995	Pż 3 buki zwyczajne
9	P	Branica Radz.	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1988	Pż dąb szypułkowy
10	P	Branica Radz.	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1988	Pż lipa drobnolistna
11	P	Podlesie	<u>Wohyń</u> radzyński	1986	Pn – G granit szary gruboziarnisty ze zlepieńcami (obwód: 710 cm)

1	2	3	4	5	6
12	P	Podlesie	<u>Wołyń</u> radzyński	1994	Pż dąb szypułkowy
13	P	Nw. Marusze- wiec	<u>Borki</u> radzyński	1977	Pż wiąz szypułkowy
14	P	Nw. Marusze- wiec	<u>Borki</u> radzyński	1977	Pż 2 wiązy szypułkowe
15	P	Nw. Marusze- wiec	<u>Borki</u> radzyński	1977	Pż 2 lipy drobnolistne
16	P	Brzeziny	<u>Czemierniki</u> radzyński	1984	Pn – G granit różowy gruboziarnisty „Gruby Michał” (obwód: 310–405 cm)
17	P	Kuraszew	<u>Wołyń</u> radzyński	1996	Pż wiąz szypułkowy
18	U	Bedlno	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	2003	bagno (0,57)
19	U	Omelno	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	2003	bagno (4,12)
20	U	Zbulitów Mały	<u>Wołyń</u> radzyński	2003	śródleśne bagno (0,82)
21	U	Borki	<u>Borki</u> radzyński	2003	śródląkowe bagno (22,78)
22	U	Borki	<u>Borki</u> radzyński	2003	obszar torfowisk i łąk (1,01)
23	U	Borki	<u>Borki</u> radzyński	2003	obszar torfowisk i łąk (0,66)
24	U	Borki	<u>Borki</u> radzyński	2003	obszar torfowisk i łąk (2,24)
25	U	Podlesie	<u>Wołyń</u> radzyński	2003	śródleśne bagno (4,30)
26	U	Paszki Duże	<u>Radzyń Podlaski</u> radzyński	1995	„Białka” – obszar dawnego koryta i starorzeczy rzeczki Białki, do- łów potorfowych i łąk (8,35)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny;

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fn – faunistyczny;

rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej;

rodzaj obiektów: G – gład narzutowy.

* – rezerwat położony częściowo w granicach arkusza Wołyń.

Dla obszaru Polski, w latach 1995-96, opracowana została koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska (Liro red., 1998). Sieć obejmuje system obszarów węzłowych, najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i najbardziej reprezentatywnych dla różnych regionów kraju, połączonych siecią korytarzy ekologicznych. W granicach arkusza Radzyń Podlaski znajduje się fragment „Poleskiego” (27M) międzynarodowego obszaru węzłowego i krajowego korytarza ekologicznego „Krzny” (47k) (fig. 5).

W północnej części arkusza Radzyń Podlaski znajduje się fragment obszaru ujętego w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) „Dolina Tyśmienicy” (PLB 060004). Charakterystykę tego obszaru przedstawiono w tabeli 8.

Obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Tyśmienicy” (PLB 060004) ma powierzchnię 7 363,7 ha, z czego 3 067,09 ha znajduje się na arkuszu Radzyn Podlaski. Ostoja ta obejmuje szeroką dolinę rzeki Tyśmienicy, w której występują wilgotne łąki z fragmentami turzycowisk, a miejscami zarośla wierzbowe i olszyny. Ponad 60% pokrycia powierzchni całej ostoji stanowią siedliska łąkowe i zaroślowe. Dolina jest zmeliorowana, ale dobrze zachowały się tu starorzecza, poza tym występują tu liczne torfianki, a także niewielkie kompleksy stawów. Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej (E 64). Występują tu co najmniej 23 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG oraz 11 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi takie jak: batalion, bąk, bielik, puchacz, kulik wielki, mewa mała czy sowa błotna.

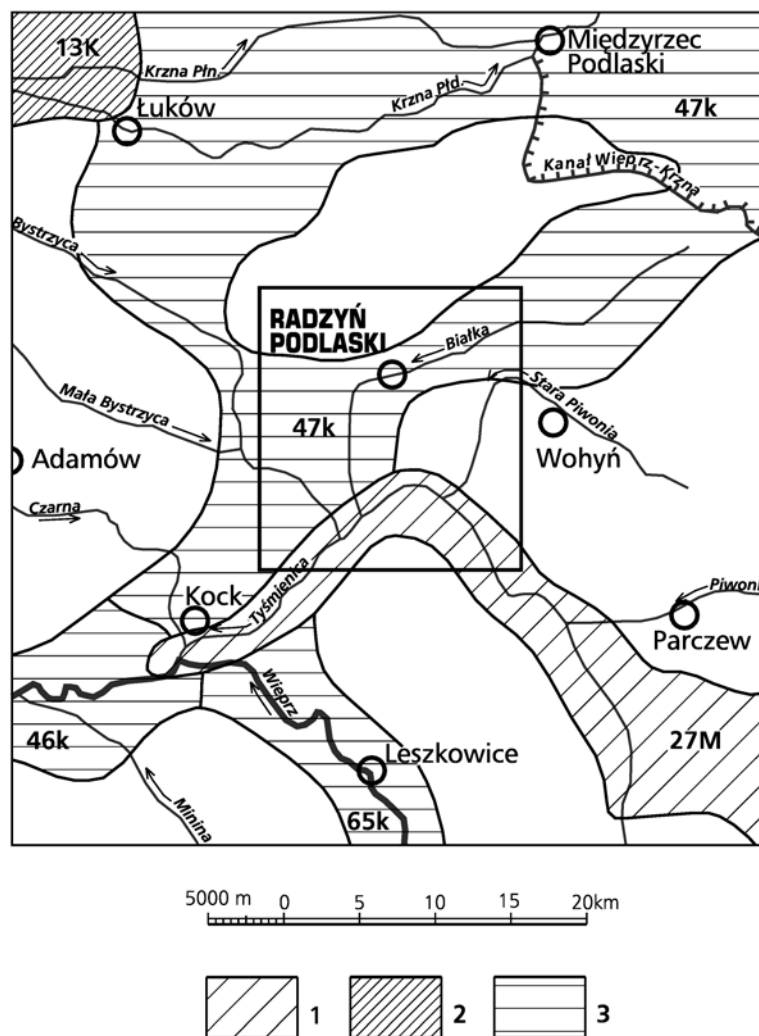


Fig. 5. Położenie arkusza Radzyn Podlaski na tle systemu ECONET (Liro red., 1998)

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 27M – Poleski;
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 13K – Siedlecki;
- 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 46k – Dolnego Wieprza, 47k – Krzny, 65k – Wieprza.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w obrębie arkusza)			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB 060004	Dolina Tyśmienicy (P)	22°41'22" E	51°40'38" N	7 363,7	PL311, PL314	lubelskie	radzyński	Borki, Radzyń Podlaski, Czemierniki, Wohyń

Rubryka 2: D – obszar specjalnej ochrony, który graniczy z innym obszarem Natura 2000, ale się z nim nie przecina;

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków.

XII. Zabytki kultury

Najstarszymi zabytkami kultury materialnej znajdującymi się w granicach arkusza Radzyń Podlaski są nieliczne stanowiska archeologiczne. Penetracja tych terenów następowała już od epoki kamienia. Ślady bytności człowieka spotyka się głównie w dolinach rzecznych, wzdłuż których przeważnie bieżyły szlaki handlowe. Znalezione tutaj m. in. ślady osadnictwa i osady pochodzące z epoki kamienia, brązu i żelaza oraz wczesnego średniowiecza, a także cmentarzyska reprezentujące kulturę pomorską oraz kulturę przeworską. Do najcenniejszych znalezisk archeologicznych wpisanych do rejestru zabytków zaliczono grodzisko i osadę z wczesnego średniowiecza odkryte w dolinie Tyśmienicy na południe od Niewęgłosza.

Do XIII w. na tereny te zapuszczały się jedynie wyprawy Jaćwingów i Tatarów. Żywszy rozwój osadnictwa nastąpił tu w XV i XVI w. kiedy ówczesna Polska przeżywała ożywienie gospodarcze. Sprzyjało to powstawaniu wielu miast – na omawianym obszarze lokowano Radzyń Podlaski i Czemierniki. Charakterystyczne dla całego Podlasia był znaczny napływ drobnej szlachty na przełomie XIV i XV w.

Najbogatszą historię na obszarze omawianego arkusza posiada miasto Radzyń Podlaski. Najstarsza wzmianka, dotycząca późniejszych terenów obecnego Radzyna Podlaskiego, pochodzi z 1415 r. – wtedy to Wielki Książę Litewski Witold nadał te ziemie swemu sekretarzowi Mikołajowi Cebulce. Założył on osadę zwaną Kozimrynkiem, która dała początek dzisiejszemu miastu. W 1468 r. Kazimierz Jagiellończyk nadał osadzie prawa miejskie na wzór miasta Lublin. Miasto rozwijało się gospodarczo o czym świadczą przywileje nadawane przez kolejnych władców – np. w 1540 r. król Zygmunt I zezwolił na prowadzenie trzech jarmarków. Wojny ze Szwedami w II połowie XVII w zapoczątkowały stagnację gospodarczą miasta. W końcu XVII w. właścicielem Radzyna Podlaskiego został Stanisław Antoni Szczuka – podkanclerz Wielkiego Księstwa Litewskiego i uczestnik odsieczy wiedeńskiej. Następnie dobra radzyńskie na skutek małżeństwa z Marią z Kąskich (wnuczka Szczuki) przeszły na własność Eustachego Potockiego – magnata, generała artylerii litewskiej i jednego z najbogatszych ludzi w ówczesnej Polsce. Po jego śmierci ziemie radzyńskie zmieniały właścicieli – ostatnimi, aż do 1944 r. byli Szlubowscy, którzy nabyli je po powstaniu listopadowym w 1834 r. W mieście zachowały się wspaniałe zabytki, którym po zniszczeniach wojennych starano się przywrócić świetność. Do najważniejszych należy zespół pałacowo-parkowy, który obejmuje pałac ze skrzydłami i wieżami bramnymi, oranżerię, rozległy park oraz akweny wodne. Autorem projektu obecnej rezydencji (jak i kierownikiem robót) był architekt królewski Jakub Fontana. Na zlecenie Potockiego w latach 1750–1759 przebudował on barokowy

fortyfikowany pałac Szczuki na otwarte i rozległe późnobarokowe założenia pałacowo-parkowe, które uznano za wspaniałą rezydencję magnacką z połowy XVIII w. Na szczególną uwagę zasługuje tu rokokowa oranżeria położona we wschodniej części zespołu pałacowo-parkowego. Wzniesiono ją na planie prostokąta, fasadą zwrócona jest na południe – w projekcie Fontana nawiązał do sztuki saskiej i francuskiej. Jest ona uznawana za jedną z najpiękniejszych budowli tego typu w Polsce. W sąsiedztwie zespołu pałacowo-parkowego znajduje się kościół parafialny p.w. Świętej Trójcy z 1641 r. ufundowany przez Jana Mniszcha. W środku znajduje się kaplica grobowa Mniszchów, która stanowi najstarszą część obecnego kościoła. Na uwagę zasługuje bogate wyposażenie wnętrza kościoła, do którego należy m.in. późnorenansowa ambona, rokokowy ołtarz główny i chrzcielnica oraz obrazy sztalugowe zdobiące ołtarze i ściany. Mur ogrodzeniowy cmentarza przykościelnego oraz brama-dzwonnica, również projektu Jakuba Fontany, zostały wzniesione w połowie XVIII w. Na południe od pałacu Potockich, w otoczeniu parku włoskiego, wznosi się podmiejski pałacyk zwany Gubernią. Jest to prosty, dwukondygnacyjny budynek, przykryty mansardowym dachem z kwadratową wieżą przylegającą do wschodniej elewacji. W skład tego zespołu wchodzi również niewielka kaplica. Oprócz tego do rejestru zabytków wpisano również zbiorową mogiłę powstańców z 1863 r. i otaczający mogiłę drzewostan. Radzyń Podlaski był znaczącym ośrodkiem postania styczniowego na Podlasiu – naczelnikiem radzyńskim był major Bronisław Deskur, polski szlachcic pochodzenia francuskiego.

Bogatą historią mogą również poszczycić się Czemierniki. Pierwsza wzmianka o osadzie pochodzi z XII w. – wtedy to założono tu jedną z pierwszych parafii rzymsko-katolickich na Lubelszczyźnie. Właścicielami wsi byli Dembińscy herbu Rawicz z Dembian. Intensywny rozwój miejscowości przeżywała, gdy stała się własnością Firlejów. W 1509 r. król Zygmunt I nadał Czemiernikom prawa miejskie. W czasie „potopu szwedzkiego” miasto zostało poważnie zniszczone. Później właścicielami Czemiernik byli m.in. król Jan III Sobieski, Urszula z Radziwiłłów czy Wincenty Krasiński (ojciec wieszczki romantyzmu Zygmunta). Podobnie jak Radzyń Podlaski Czemierniki intensywnie uczestniczyły w powstaniach narodowo-wyzwoleńczych. W 1869 r. w ramach kary za wsparcie powstańców styczniowych Czemierniki utraciły status miasta. Ostatnimi właścicielami, aż do 1944 r., byli Raczyńscy. Ochroną konserwatorską objęto unikalny, w tej części Europy, zespół pałacowo-obronny, usytuowany we wschodniej części Czemiernik. Zespół powstał w latach 1615-1622 na polecenie Henryka Firleja, prymasa Polski. W skład zespołu wchodzi: późnorenansowy pałac z przylegającymi ogrodami założonymi przez ogrodników z Flandrii, murowana oficyna, okalający wszystko mur obronny w stylu starowłoskim, brama oraz stawy, fosa i grobla prowadząca do miasta.

W II połowie XIX w. do pałacu dodano neogotycką attykę. W centralnej części Czemiernik znajduje się zabytkowy zespół kościelny, którego fundatorem jest również Henryk Firlej. W latach 1603-1612 zbudowano tu późnorenesansowy dwuwieżowy kościół p.w. Św. Stanisława Biskupa oraz mansjonarię. W skład zespołu wchodzi dodatkowo cmentarz przykościelny wraz z drzewostanem, drewniana plebania z 1880 r. oraz kapliczka Matki Boskiej z jej murowanym ogrodzeniem. Oprócz tego do rejestru zabytków wpisano modrzewiową kapliczkę cmentarną p.w. Św. Ludwika Króla z XIX w. Wszystkie ww. zabytki znajdują się obrębie obszaru objętego ścisłą ochroną konserwatorską.

W innych miejscowościach na obszarze arkusza Radzyń Podlaski również znajdują się interesujące zabytki kultury, w większości pałace z parkami i ogrodami. W Żabikowie zachował się dwór w stylu renesansowym z elementami epoki baroku, zbudowany przez Kazanowskich w końcu XVI lub na początku XVII w. Za dworem znajdują się pozostałości parku, który na początku XX w. przekształcono w kierunku krajobrazowym. Jest to najprawdopodobniej najstarszy tego typu obiekt na Podlasiu. W Branicy Radzyńskiej ochroną objęto pałac zbudowany w 1884 r. przez Stanisława Szlubowskiego, park krajobrazowy oraz tereny zabudowań gospodarczych, dawnego sadu, stawów, stajni i ogrodów użytkowych. W Białce do rejestru wpisano zespół pałacowo-parkowy w skład, którego wchodzi: klasycystyczny pałac z około 1843 r. z dobudowanym w 1880 r. tarasem, czworak, stajnia z wozownią i park krajobrazowy. W Borkach zachował się pałac z drewnianym spichlerzem i murowaną furką oraz park ze starodrzewami. Po dawnym zespole dworsko-parkowym w Maruszewcu pozostały jedynie resztki parku, a w Suchowoli park z alejami i oficyna. Oprócz tego w Suchowoli opieką konserwatora objęto zespół kościoła p.w. Najświętszego Serca Pana Jezusa z dzwonnica, bramą główną, ogrodzeniem placu przykościelnego, budynkiem plebani i drzewostanem.

Na obszarze tym jest wiele miejsc, które upamiętniają burzliwe dzieje naszego państwa. Na terenie zespołu kościelnego w Radzynie Podlaskim znajduje się pomnik poświęcony ofiarom hitleryzmu i stalinizmu, w sąsiedztwie na murze cmentarnym umieszczono tablicę upamiętniającą Komendanta Obwodu ZWZ-AK i Dowódcy 35 pp. AK płk Konstantego Kwiatkowskiego ps. „Muller”. Na ścianie dzwonnicy przytwierdzono zaś tablicę opisującą czyn zbrojny oddziałów WIN w 1946 r. Natomiast w lesie przy drodze prowadzącej do miejscowości Sitno wybudowano pomnik dla uczczenia 13 harcerzy straconych przez hitlerowców w 1942 r.

XIII. Podsumowanie

Arkusz Radzyń Podlaski Mapy geosrodowiskowej Polski położony jest w północnej części województwa lubelskiego.

Obszar omawianego arkusza charakteryzuje się słabym zurbanizowaniem. Największymi miejscowościami są: Radzyń Podlaski oraz Czemierniki i Borki. Dominującymi gałęziami gospodarki na tym obszarze jest rolnictwo, które bazuje przede wszystkim na niewielkich (do 5 ha) rodzinnych gospodarstwach. W produkcji roślinnej dominują zboża podstawowe i ziemniaki, a w produkcji zwierzęcej przeważa chów trzody chlewnej i bydła mlecznego. Zdecydowana większość działających tu podmiotów gospodarczych to małe, najczęściej rodzinne firmy, które wyspecjalizowały się w usługach i handlu detalicznym. Większe zakłady i przedsiębiorstwa (np. Spółdzielnia Mleczarska SPOMLEK, Spółdzielnia Zakład Pracy Chronionej SIMENA czy Zakład usługowo-produkcyjny ESPEBE S.C. BETONIARNIA) skupione są w Radzynie Podlaskim. Prawie wszystkie miejscowości znajdujące się na omawianym obszarze objęto siecią wodociagową, tylko niewielka część gospodarstw nadal korzysta ze studni kopanych. Do największych ujęć komunalnych należą ujęcia wód w: Radzynie Podlaskim, Czemiernikach, Wrzosowej i Białej. Największe oczyszczalnie ścieków funkcjonują w Radzynie Podlaskim, Borkach, Wrzosowie, Czemiernikach i Suchowoli. Większość gospodarstw korzysta z przydomowych zbiorników – szamb. Odpady komunalne i niewielkie ilości przemysłowych wywożone są na składowiska odpadów zlokalizowane poza granicami arkusza – głównie w Białej Podlaskiej.

Główne znaczenie użytkowe mają poziomy wodonośne rozpoznane w obrębie pięter wodonośnych górnej kredy i czwartorzędu. Podrzędne znaczenie użytkowe posiada trzeciorzędowe piętro wodonośne.

W wyniku dotychczasowych prac poszukiwawczych i rozpoznawczych w granicach arkusza Radzyń Podlaski udokumentowano 23 złoża kopalin okruchowych, głównie piasków i 1 złożo torfów. Koncesjonowana eksploatacja prowadzona jest w obrębie 8 złóż, 7 złóż do tej pory nie zostało zagospodarowanych górnictwo, w pozostałych złożach eksploatacja została zaniechana. Dwa złoża „Ustrzesz IV” i „Kolonja Wrzosów I” zostały już wykreślone z Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce.

Osady dolnego paleozoiku mogą być perspektywiczne dla udokumentowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w łupkach. W omawianym rejonie potencjalne akumulacje gazu ziemnego związane są z górnio ordowickimi i dolno sylurskimi łupkami graptolitynymi. Z utworami karbonu formacji lubelskiej związane są perspektywy węgla kamiennych.

W południowo-wschodniej części omawianego arkusza występują utwory eocenu, z którymi związane są pierwotne nagromadzenia bursztynów. Utwory czwartorzędu mogą stanowić bazę dla udokumentowania złóż piasków, a lokalnie piasków i żwirów. Obszary perspektywiczne wyznaczono głównie w sąsiedztwie już udokumentowanych złóż piasków. W granicach arkusza przedstawiono również 12 obszarów perspektywicznych występowania torfów. Związane są one głównie z doliną rzeki Tyśmienicy i jej dopływami. Negatywnymi wynikami zakończyły się natomiast prace poszukiwawcze za złożami: boksytów, kredy jeziornej, surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszywa piaskowo-żwirowego.

W obrębie arkusza Radzyń Podlaski korzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się obszary wysoczyzny morenowej płaskiej oraz równin wodnolodowcowych obejmujące północną oraz centralną jego część. Niekorzystne dla budownictwa warunki panują głównie na obszarach, gdzie głębokość do zwierciadła wód gruntowych jest mniejsza niż 2 m oraz na terenach, na których występują grunty charakteryzujące się słabą nośnością, a także lokalnie obszary, gdzie spadki terenu są większe niż 12%. Wysoki stan wód gruntowych występuje zwłaszcza w dolinie rzeki Tyśmienicy i jej dopływów: Bystrzycy, Białki i Starej Piwonii. Za niekorzystne dla budownictwa uznano również obszary zalegania gruntów organicznych na terenie wysoczyzny morenowej. Duże, naturalne spadki terenu większe niż 12% występują tu lokalnie w obrębie zboczy doliny rzecznej Tyśmienicy i jej głównych dopływów – obszary te są predysponowane do powstawania ruchów masowych.

W granicach arkusza Radzyń Podlaski około 50% powierzchni objęte jest bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Na pozostałym obszarze, ze względu na występowanie na powierzchni naturalnej bariery izolacyjnej, którą tworzą gliny zwałowe zlodowacenia odry, wyznaczono rejony predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Główny użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się wysokim, niskim i lokalnie średnim stopniem zagrożenia. Ograniczenia warunkowe wyznaczono z uwagi na ochronę zwartej zabudowy miejscowości gminnych: Radzyń Podlaski, Borki i Ciemierniki, sąsiedztwa lotniska „Marynin”, drogi ekspresowej, a także ze względu na konieczność: ochrony przyrody, wód podziemnych oraz zasobów złoża kopaliny. Najkorzystniejszych warunków dla składowania odpadów obojętnych należy spodziewać się we wschodniej części obszaru arkusza, gdzie występuje kompleks glin zwałowych oraz utworów zastoiskowych, stanowiący naturalną warstwę izolacyjną, o miąższości około 26 metrów. Są to obszary o niskim stopniu zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, lokalnie bez ograniczeń warunkowych. Na mapie zlokalizowano sześć wyrobisk powstałych w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego, które mogłoby być rozpatrywane jako potencjalne miejsce

składowania odpadów, pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej. Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne utworów słabo przepuszczalnych, ich miąższość, rozprzestrzenienie, jak i skalę ewentualnych zaburzeń glaciektonicznych.

Teren arkusza Radzyń Podlaski położony jest w regionie o ciekawych walorach przyrodniczych, krajobrazowych, a także kulturowych. Najcenniejsze fragmenty środowiska naturalnego chronione są w ramach dwóch rezerwatów: „Czapliniec w uroczysku Feliksówka” i „Omelno”, a także Obszaru Chronionego Krajobrazu Annówka oraz sieci Natura 2000. W granicach arkusza znajduje się jedynie fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Dolina Tyśmienicy”.

Piękne i stosunkowo czyste środowisko przyrodnicze, ciekawa historia tego regionu (pogranicze Podlasia i Lubelszczyzny), a także słabe uprzemysłowienie i zaludnienie sprzyja turystyce. Dlatego też dodatkowe szanse rozwojowe tego obszaru coraz śmielej zaczyna wiązać się z rozwojem turystyki, w tym agroturystyki oraz towarzyszącym im usług. Rozwój turystyki wymaga jednak stworzenia pełniejszego systemu informacji turystycznej oraz racjonalnej rozbudowy bazy noclegowej i infrastruktury turystycznej. Impulsem do rozwoju regionu może się stać budowa drogi ekspresowej S19, która w przyszłości, jako europejski szlak komunikacyjny „Via Carpatia”, połączy kraje nadbałtyckie z basenem morza śródziemnego.

XIV. Literatura

- BUŁA S., MAŁEK M. 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BUŁA S., MAŁEK M. 2001 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CEBULAK S., BORZYCKI J. 1976 – Dokumentacja wyników badań penetracyjnych karbońskich boksytów w obszarze między Włodawą a Łukowem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CEBULAK S., LASKOWSKI M., PORZYCKI J., ZDANOWSKI A. 1978 – Dokumentacja końcowa badań penetracyjnych karbońskich boksytów w obszarze między Włodawą a Łukowem. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., FREIWALD P., WITEK K. 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski, wraz z Objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- CYWICKI R., CYWICKA K. 1982 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Olszewnica”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- CYWICKI R. 1986 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ + C₂ (jakość w kat. B) złoża kruszywa naturalnego „Olszewnica”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- CZAJA-JARZMIK B. 1987 – Karta rejestracyjna złoża piasku do robót drogowych „Ustrzesz”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- CZAJA-JARZMIK B., FYDA F. 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Czemierniki – Północ”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- CZAJA-JARZMIK B., PIKUŁA E. 1977 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Czemierniki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA B., SZYMAŃSKA G. 1986 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego dla potrzeb drogownictwa na terenie gminy Radzyń Podlaski, Wohyń i Kąkolewnica. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- CZARAKCZIEWA A. 1969 – Orzeczenie z badań geologicznych za łami ceramiki budowlanej – rejon „Lublin N”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOBOSZYŃSKA K., BUJALSKA M. 1972 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych w celu zlokalizowania złoża iłów do produkcji cegły pełnej dla cegielni w Radzynie Podlaskim. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- DUDZIK R., WOJCZAL R. 1990 – Karta rejestracyjna złoża piasku „Czemierniki I”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- GAŁUS S. 2001 – Dodatek nr 3 do uproszczonej dokumentacji geologicznej i projektu zagospodarowania złoża piasków do robót drogowych „Ustrzesz II”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- GAŁUS S. 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Stoczek” w kat. rozpoznania C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S. 2004 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I” w kat. C₁ + B. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- GAŁUS S. 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., WÓJCIK L. 2008 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków „Czemierniki V”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GIZA R., GIZA T. 1992a – Dodatek nr 1 „Ustrzesz – Część I” do karty rejestracyjnej i projektu zagospodarowania złoża piasków do robót drogowych „Ustrzesz”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- GIZA R., GIZA T. 1992b – Dodatek nr 2 „Ustrzesz – Część II” do karty rejestracyjnej i projektu zagospodarowania złoża piasków do robót drogowych „Ustrzesz”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK W. 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRUSZCZYŃSKI T. 1975 – Sprawozdanie z badań geologicznych przeprowadzonych na złożu kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie Czemierniki, pow. Radzyń Podlaski. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KASIŃSKI J., PIWOCKI M., SATERNUS A., TOŁKANOWICZ E., WOJCIECHOWSKI A. 1997 – Realizacja projektu prac geologicznych dla określenia perspektyw występowania złóż bursztynu w utworach eocenu Lubelszczyzny. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KELMAN C. 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz V” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.) 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J. 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KULCZYCKA J. 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za ilami do produkcji ceramiki budowlanej cienkościennej w rejonie „Radzyń Podlaski”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.) 1998 – Strategia wdrożenia krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A. 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIWSKA H. 1993 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kredy jeziornej w rejonie: Wrzosów i Tchórzew, gmina Borki, Górka Kocka, gmina Kock, Babczyzna, gmina Ostrówek, woj. lubelskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.) 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- NOWAK A., TURZA M., MRÓZ J. 1970 – Orzeczenie z wykonania badań geologicznych za kruszywem naturalnym „Czemierniki”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.) 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Tom I. Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POPRAWA P. 2010 – Potencjał występowania złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku w basenie bałtyckim i lubelsko-podlaskim. Prz. Geol., 58: 226–249.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2006a – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I” w kat. C₁. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2006b – Dodatek nr 4 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża piasków do robót drogowych „Ustrzesz II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2006c – Dodatek nr 5 do uproszczonej dokumentacji geologicznej i projektu zagospodarowania złóż piasków do robót drogowych „Ustrzesz II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2007 – Dodatek nr 4 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I”. Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I – Pole B-2/A, Pole B-2/B, Pole B-4” w kat. C₁. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz VI” w kat. C₁. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2009b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PTAK E., SIEROŃ G. 2009c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Czemierniki VI” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2008 roku, 2009 – Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 roku, 2010 – Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz. U. Nr 176, poz. 1455).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61, poz. 549 z późniejszymi zmianami: Dz. U. z 2009 r. Nr 39, poz. 320).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 162, poz. 1008).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 39, poz. 320).
- RYBICKI J. 1998 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej i projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- SILUK T. 1999a – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Brzostówiec”. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- SILUK T. 1999b – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Siedlanów”. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- SILUK T. 1999c – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz IV”. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- SILUK T. 1999d – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Branica Radzyńska”. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- SILUK T. 2002 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Brzostówiec”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SILUK T. 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Brzostówiec I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SROGA C. 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Radzyń Podlaski, wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STACHY J. (red.) 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- STRZELCZYK G. 1993 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kredy jeziornej w dolinie rzeki Tyśmienicy (od miejscowości Siemień do miejscowości Tatarzec-Czemierniki). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993 – Mapy radioekologiczne Polski – Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa steżeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1994 – Mapy radioekologiczne Polski – Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZYMAŃSKA G. 1995a – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYMAŃSKA G. 1995b – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Ustrzesz III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TREJTA M., SZYMAŃSKA G. 1992 – Karta rejestracyjna złoża piasku do robót budowlanych i drogowych „Czemierniki II”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Filia w Białej Podlaskiej.
- URBAŃSKI Z., FIŁON D. 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym przeprowadzonych w rejonie powiatu Radzyń Podlaski. Arch. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). Dz. U. Nr 185, poz. 1243 z 2010 r.
- WIĘCKOWSKI S. 1997 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kol. Wrzosów I” z elementami projektu zagospodarowania złoża w obrębie działki nr 43. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- WIĘCKOWSKI S. 2002 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Kol. Wrzosów I” z operatem ewidencyjnym rozliczenia zasobów na dzień 30.11.2002 w kat. C₁. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- WIĘCKOWSKI S. 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wrzosów I” w kat. C₁. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- WIĘCKOWSKI S. 2005 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Kol. Wrzosów I” w kat. C₁ wg. stanu na 31.12.2005 r. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.
- WIĘCKOWSKI S. 2007a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Wrzosów I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WIĘCKOWSKI S. 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wrzosów II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WÓJCIK L., GAŁUS S. 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego „Czemierniki IV” w obrębie działki nr 2325. Arch. Starostwa Powiatowego. Radzyń Podlaski.

Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002 – Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

ZDANOWSKI A. 2010a – Jakość węgla w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol., 439: 189–196.

ZDANOWSKI A. (w druku) 2010b – Węgiel kamienny – Lubelskie Zagłębie Węglowe., W: Wołkowicz S. (red) – Zasoby perspektywiczne kopalin w Polsce., Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Bad. Warszawa.

ZEZULA H., PIETRUSZKA W., KOPACZ M. 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 407 (Chełm – Zamóść). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.